АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVII

2

МАРТ — АПРЕЛЬ

17 JUN 1

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1952 ЛЕНИНГРАД

Л. А. Иванов, А. А. Силина и Ю. Л. Цельникер

О ТРАНСПИРАЦИИ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ДЕРКУЛЬСКОЙ СТЕПИ

(Из работ Деркульской опытной станции Института леса АН СССР)

С 1 таблицей рисунков
(Получено 7 XII 1951)

Наша работа по транспирации древесных пород как часть обширной темы о их водном режиме начата была еще в 1942 г. в Казахстане (Боровое) и была продолжена с 1945 г. в Москве, в Институте леса Академии Наук СССР (Л. А. Иванов с сотрудниками, 1950, 1951).

В настоящее время, в эпоху осуществления сталинского плана облесения степей, изучение отношения древесных пород к влаге в условиях степи становится особо актуальной темой, тем более, что до сих пор для типичной степной зоны таких исследований не было, если не считать попытки Высоцкого (1891). В первую очередь были поставлены следующие две задачи: 1) исследовать интенсивность транспирации полезащитных пород и влияние на нее внешних условий и 2) определить транспирационный расход на 1 га древостоев полезащитных пород.

Местом исследования была выбрана Деркульская степь в Старобельском районе Ворошиловградской области, около с. Городищи. Этот участок степи Докучаев считал наиболее типичным из трех избранных им пунктов — Каменная степь, Велико-Анадоль и Деркул. Он характеризует его следующим образом: „Старобельский участок может быть назван типичнейшим образчиком открытой, полубурьянной степи, как бы намеренно выставленной на волю бурям, ветрам, зною и засухам“ (Докучаев).

Работе по разрешению этих задач в Деркуле летом 1950 г. предшествовало исследование транспирации под Москвой, в Серебряноборском лесничестве. В этих исследованиях была окончательно выработана методика определения интенсивности транспирации методом быстрого взвешивания и установлена необходимость срезания побегов в расплавленном парафине. Без этого последнего приема, хотя и осложняющего метод быстрого взвешивания, нельзя с уверенностью получить надежные данные. Проверка этого метода в Деркуле вполне подтвердила его правильность также и в условиях недостаточной влажности. Этим методом под Москвой летом 1949 г. была определена интенсивность транспирации для 15 пород, из которых с 11 породами мы встретились в Деркуле. Это позволило провести сопоставление транспирации полезащитных пород в двух, совершенно различных по степени влажности зонах — в Подмосковье и в Деркуле.

При определении интенсивности транспирации в Деркуле мы, так же как и под Москвой, получали для каждой породы от 100 до 350 трехминутных определений, в различное время дня, в течение всего вегетационного периода — с середины мая до 1 сентября. Служившие для этого деревья и кустарники были различного возраста, большей частью от 10 до 20 лет, а в немногих случаях старше. Не делалось выбора также между побегами теневыми и световыми. Отбирались только побеги с вполне здоровыми, средней величины листьями из средней (по высоте) части кроны.

Таким образом, исследовались весьма различные листья, и является вопрос: возможно ли брать из них среднюю величину для характеристики транспирации породы в данной местности? На это отвечает подсчет средней ошибки, которая указывает, в каких пределах колеблются отклонения средней, которую мы признаем характерной для Деркула величиной (табл. 1). Оказывается, что при сделанном нами числе определений (100—350) средняя отклоняется в ту и другую сторону только на 3—5%, при очень высокой достоверности. Следовательно, различия средней транспирации разных пород, превышающие 3—5%, мы вполне можем считать неслучайными, лежащими за пределами погрешности и с полной достоверностью характерными для породы.[1]

Приводимые в табл. 1 средние величины интенсивности транспирации в условиях Деркула получают особый интерес при сопоставлении их с соответствующими величинами транспирации тех же пород под Москвой, полученными нами летом 1949 г. тем же методом и теми же сотрудниками (см. рис. стр. 116).

Сопоставление кривых ясно показывает, что в Деркуле транспирация всех пород сильно снижается, несмотря на то, что климатические факторы, а именно — повышенная температура, усиленная сухость воздуха, сила ветра, интенсивность освещения, казалось бы, должны повышать процесс именно в условиях Деркула. Поэтому испаряемость (по эвапорометру) в Деркуле более чем в $1\frac{1}{2}$ раза в среднем выше, чем в Москве, но количество осадков за год в $1\frac{1}{2}$ раза меньше в Деркуле, нежели в Москве (650 : 420 мм). Вследствие этого в общем суммарное испарение (не испаряемость по эвапорометру!) земной поверхности, найденное по разности осадки минус сток, по последним гидрологическим данным (Троицкий, 1948), выражается одной и той же величиной — 350 мм и в Деркуле и под Москвой. Расход же на транспирацию травянистой растительности и, в частности, полевых культур увеличивается от лесостепья к южной степи (Попов, 1950).

[1] Число опытов n, необходимое для получения средней арифметической M, с ошибкой $m = \pm 5\%$ и с вероятностью $t = 20$ вычисляется из формулы $n = \left(\frac{t\sigma}{M}\right)^2 + 1$, откуда $n = \frac{400\,\sigma^2}{M^2} + 1$.

В наших опытах в Деркуле это число, согласно формуле, должно колебаться в широких пределах от 56 (липа) до 125. Если допустить ошибку среднего равной $\pm 10\%$, а вероятность принять до 10, тогда число повторностей можно снизить до 15—50. Таково число повторностей, необходимое для получения вполне достоверной средней величины на материале, взятом без всякого выбора, наиболее неоднородном. При выключении отдельных групп, отклоняющихся по возрасту, развитию и другим свойствам, число необходимых повторностей при той же ошибке и достоверности понижается. В наших определениях все разнообразие листьев, зависящее от возраста, яруса, освещения, температуры и других условий, отражалось на средней величине только в указанных пределах (3—5%).

ТАБЛИЦА 1

Средние величины интенсивности транспирации древесных пород Деркульского лесничества (с 15 V по 1 IX 1950)

Порода	Средняя интенсивность (М)	Ошибка среднего		Показатель достоверности $\left(t = \frac{M}{m}\right)$
		m	в %	
Груша	427	±13.8	±3.2	30.9
Тополь пирамидальный	408	18.5	4.5	22.1
Тополь канадский	339	11.0	3.0	30.8
Осина	307	10.0	3.5	28.0
Яблоня	307	10.5	3.5	29.8
Клен татарский	298	9.1	3.4	17.0
Бересклет европейский	282	9.7	3.4	28.2
Береза бородавчатая	272	14.7	5.2	18.5
Желтая акация	273	14.1	5.2	9.8
Липа мелколистная	262	8.3	3.1	31.2
Вяз	252	7.5	2.9	33.6
Клен полевой	242	11.7	7.9	20.1
Жимолость татарская	234	7.5	3.2	31.2
Тополь серебристый	231	13.1	5.7	17.4
Клен остролистный	227	7.1	3.1	32.0
Ива ломкая	226	11.6	5.1	19.4
Клен ясенелистный	206	6.3	3.1	32.8
Берест	204	5.5	2.7	37.0
Ясень обыкновенный	154	5.0	3.5	29.0
Дуб черешчатый	163	7.0	4.4	22.7

Таким образом, наблюдавшееся сокращение транспирации древесных пород в Деркуле является довольно неожиданным и заслуживает тщательного изучения.

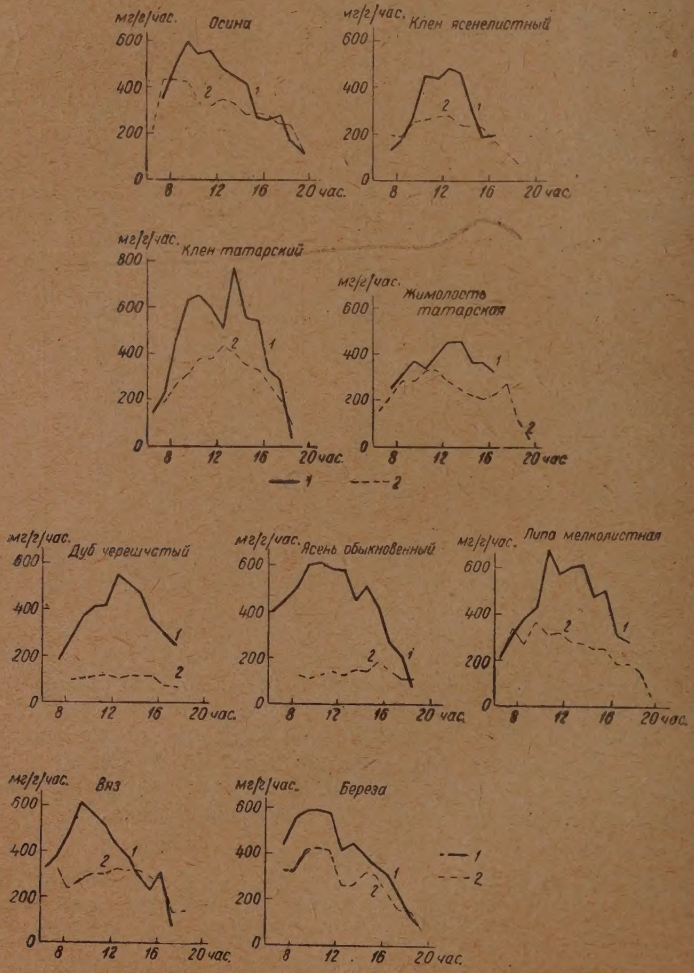
Уже в приводимых кривых кроме снижения выступает еще и другая характерная особенность транспирации древесных пород в Деркуле. Суточный ход этого процесса в степи гораздо равномернее, чем под Москвой, и менее отражает ход метеорологических элементов с ясно выраженным полуденным максимумом. Очевидно транспирация древесных пород в степи не так сильно, как под Москвой, реагирует на воздействия климатических факторов. Что это различие обнаруживается у разных пород не одинаково, показывает табл. 2.

ТАБЛИЦА 2

Снижение интенсивности транспирации за май—август в зонах достаточного и недостаточного увлажнения у различных пород

Порода	Место наблюдений		Процент снижения транспирации в Деркуле сравнительно с Подмосковьем	
	Подмосковье	Деркул		
Яблоня	518	307	41	Группа с сильной транспирацией
Ясень обыкновенный	502	154	69	
Береза бородавчатая	464	272	41	
Осина	434	307	29	
Клен татарский	480	298	38	Группа со средней транспирацией
Липа мелколистная	430	262	39	
Вяз	402	252	37	
Дуб	374	163	56	
Жимолость татарская	361	234	35	Группа со слабой транспирацией
Клен остролистный	326	227	30	
Клен ясенелистный	324	206	36	

В табл. 2 древесные породы, исследованные в том и другом пункте (11 пород), распределены по величине интенсивности транспирации в три группы — с сильной, слабой и промежуточной транспирацией. Мы видим, что соотношение этих трех групп в Москве в общем сохра-



Дневной ход транспирации полезащитных древесных пород. На оси абсцисс — время (в часах), на оси ординат — интенсивность транспирации (в мг/г/час.).

1 — кривая транспирации в условиях Подмосковья; *2* — то же в условиях Деркульской степи.

няется и в Деркуле, несмотря на общее сильное снижение транспирации у всех пород, кроме дуба и ясеня. Снижение, выраженное в процентах во всех трех группах, колеблется в почти одинаковых пределах — от 30 до 40%. Исключением являются дуб и ясень. Они снижают транспирацию на 56—69% и поэтому выходят из всех групп, становясь в Деркуле на самую низкую ступень транспирации, ниже всех других пород (163—154 мг/г/час.).

Такое общее снижение транспирации в зоне недостаточного увлажнения, особенно сильное у наиболее засухоустойчивых пород — дуба и ясеня, нельзя не рассматривать как приспособление к степному засушливому климату. При том недостатке влаги, которым отличается наша типичная степь, наиболее естественным приспособлением является сокращение потребления влаги до предела, позволяющего растению жить и расти. Прав был в этом случае Тимирязев, когда утверждал, что транспирация в тех размерах, в каких она обыкновенно совершается, есть лишь „неизбежное физическое зло". Растение, однако, может очень сильно уменьшить транспирацию без вреда для себя. Уменьшение это достигается у различных пород различным сопротивлением отдаче воды при разных внешних условиях, повышающих испаряемость. Такими условиями являются температура, ветер, свет и недостаток влажности воздуха. Рассмотрим действие этих факторов на транспирацию в Деркуле, чтобы выяснить, в какой мере различные древесные породы оказывают сопротивление усилению транспирации в степи, вызываемому указанными факторами.

Прежде всего остановимся на влиянии температуры на транспирацию. В противоположность тому, что нами наблюдалось под Москвой, транспирация в Деркуле только у 5 пород из 17 тесно связана с температурой воздуха, а именно — только у двух видов тополя, двух видов клена и у груши транспирация увеличивается почти пропорционально температуре воздуха, отсчитывавшейся по термометру в тени, около опытного побега. У остальных пород в Деркуле такой связи транспирации с температурой не обнаружено. Это наглядно видно из следующего сопоставления величины коэффициентов корреляции (r) между транспирацией и температурой воздуха для 17 пород под Москвой и в Деркуле.

	Под Москвой	В Деркульской степи
Осина	+0.98	—0.07
Береза бородавчатая	+0.97	—0.26
Клен татарский	+0.97	+0.67
Сосна обыкновенная	+0.96	—
Тополь берлинский	+0.96	—
Бересклет бородавчатый	+0.95	—
Тополь душистый	+0.94	—
Яблоня	+0.94	+0.40
Липа мелколистная	+0.94	—0.05
Рябина	+0.94	—
Дуб черешчатый	+0.92	+0.22
Орешник	+0.87	—
Жимолость татарская	+0.86	+0.02
Ясень обыкновенный	+0.85	+0.04
Клен остролистный	+0.77	+0.64
Вяз	+0.76	+0.57
Клен ясенелистный	+0.65	—0.12
Ива ломкая	—	+0.34
Берест	—	+0.53
Груша	—	+0.76
Тополь канадский	—	+0.91
Тополь пирамидальный	—	+0.84
Тополь серебристый	—	+0.51

Как видим из сопоставляемых величин, под Москвой этот коэффициент у всех исследованных там пород колеблется от 0.65 до 0.98, тогда как в Деркуле только пять вышеуказанных пород имеют коэффициент от 0.64 до 0.91, у остальных же он колеблется от 0.53 до 0.01, а у двух — липы и клена ясенелистного — даже меняет знак плюс на минус.

Таким образом, только при достаточном почвенном увлажнении под Москвой транспирация закономерно увеличивается с температурой. Повидимому и вышеуказанные пять пород в Деркуле, давшие высокий корреляционный коэффициент транспирации с температурой, не терпели недостатка в почвенной влаге, так как росли в местах с неглубоким уровнем грунтовой воды. Если такая связь этого коэффициента с почвенной влажностью подтвердится и в дальнейших исследованиях, то тогда, вероятно, можно будет пользоваться корреляционным коэффициентом транспирации с температурой воздуха как одним из показателей достаточности или недостатка почвенной влаги в месте произрастания породы. Для большинства пород в Деркуле этот коэффициент очень низок и ясно показывает недостаточность почвенной влаги. Следует только считаться с тем, что, как нами указано недавно (Иванов Л. А. с сотрудниками в 1951 г.), низкий коэффициент может получиться и при достаточной влажности, если дерево повреждено или очень старо и начинает суховершинить.

О влиянии степени освещения на транспирацию мы судили, сопоставляя интенсивность ее со степенью закрытия диска солнца, отмечавшейся в каждом опыте. Этот простой способ позволяет различать два типа освещения различной интенсивности (и качества) — сильное ($S_3 - S_4$), с преобладанием прямых лучей солнца, присоединяющихся к рассеянному свету небесного свода, и более слабое ($S_0 - S_2$), в котором преобладает рассеянный свет облаков и неба вследствие большего или меньшего прикрытия солнечного диска. Принимая, по Савинову (1926), полную среднесуточную радиацию за апрель — сентябрь для Деркула равной 433 кал., а рассеянную равной 105 кал., можно считать, что сильная радиация в наших опытах превышала слабую в 3—4 раза.

Если принять среднюю величину транспирации при $S_0 - S_2$ за 100, то усиление ее прямыми лучами при $S_3 - S_4$ выразится следующими цифрами (в %) у разных пород:

Дуб черешчатый	59	Бересклет европейский	28
Акация желтая	59	Липа мелколистная	28
Береза бородавчатая	53	Берест	23
Яблоня	45	Тополь пирамидальный	22
Клен остролистный	42	Клен ясенелистный	21
Осина	41	Груша	16
Тополь канадский	32	Ива ломкая	14
Вяз	31	Клен татарский	13
Ясень обыкновенный	30	Тополь серебристый	12
Клен полевой	28	Жимолость татарская	7

Полученные данные показывают, что увеличение количества прямых лучей усиливает транспирацию у всех пород, но усиление это очень различно у разных пород и колеблется в среднем от 7 до 59%. Наиболее чувствительна к свету транспирация у дуба, желтой акации, березы, яблони, остролистного клена и осины (40—60%) и наименее чувствительны к свету жимолость, груша и ломкая ива (7—16%).

Таким образом, в начале шкалы мы можем поместить виды с большой чувствительностью транспирации к свету, у которых транспирация усиливается на 30—60%; это будут по преимуществу светолюбивые породы; вторую же половину шкалы составляют виды с меньшим усилением транспирации — от 7% до 30%; ее занимают преимущественно, хотя и не исключительно, породы теневыносливые.

В общем, все породы при усилении света повышали транспирацию, хотя и в несравненно меньшей степени, нежели усиливалась падающая радиация (300—400%).

Такая диспропорциональность, вероятно, объясняется, помимо других причин, тем, что в Деркуле, как уже было отмечено, температура мало влияет на транспирацию, и свет действует на нее не столько непосредственно нагреванием, сколько косвенно, вероятно усилением проницаемости плазмы.

Ветер, сила которого определялась около подопытного дерева на высоте 2 м малым анемометром Фюсса, не оказал у большинства изучаемых пород ясного закономерного влияния на транспирацию в Деркуле в пределах скоростей от 0.5 м/сек. до 4 м/сек. (табл. 3).

ТАБЛИЦА 3

Зависимость интенсивности транспирации от силы ветра в Деркуле (в скобках указано число повторностей для средних)

Порода	Сила ветра (в м/сек.)								
	0	0—0.5	0.5—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7
Осина	267	308	334	325	327	371	89	215	—
	(70)	(8)	(7)	(20)	(10)	(8)	(1)	(1)	
Берест	223	149	191	215	254	262	233	257	238
	(119)	(22)	(29)	(47)	(23)	(27)	(6)	(3)	(3)
Ива ломкая	285	215	143	271	278	266	311	253	—
	(29)	(9)	(2)	(23)	(21)	(20)	(8)	(1)	
Береза бородавчатая	306	300	282	308	328	—	452	—	—
	(59)	(3)	(5)	(27)	(18)		(1)		
Вяз	285	318	304	278	362	399	—	—	—
	(152)	(44)	(50)	(66)	(20)	(2)			
Бересклет европейский	261	319	366	447	—	—	—	—	—
	(180)	(98)	(48)	(21)					
Клен остролистный	228	264	341	306	—	—	—	—	—
	(200)	(90)	(56)	(28)					
Клен ясенелистный	201	211	245	246	212	—	—	—	—
	(182)	(85)	(20)	(34)	(14)				

Только сравнительно небольшое повышение транспирации можно с некоторой натяжкой отметить у дуба и осины в пределах слабого ветра 0.5—4 м/сек. и для груши и клена ясенелистного в пределах 0.5—2 м/сек. Работа при ветре со скоростью выше 4 м/сек. была очень затруднительна и поэтому число повторностей при скоростях от 4 до 7 м/сек. было невелико. Однако и большее число вряд ли изменило бы общий результат — слабое действие ветра на транспирацию. Возможно, что при очень сильных ветрах, сгибающих и разгибающих пластинку листа, действие ветра обнаружится более сильно (Бернбек, 1924). Но такое действие уже повреждает лист и относится к явлениям патологическим и, кроме того, не всеми подтверждается. В последнее время большинство авторов отмечает малую чувствительность транспирации к ветру как характерный признак, отличающий этот физиологический процесс от чисто физического процесса — испарения (эвапорации). Различие объясняется тем, что превращение воды в пар при транспирации происходит на внутренних поверхностях межклетников внутри листа, сообщающихся с наружным воздухом только через регулируемые щели устьиц. Поэтому Зейбольд (1929), исследовавший транспирацию как физический процесс в лаборатории, пришел к заключению, что ветер вообще может влиять только на кутикулярную, но не на устьичную

транспирацию. Неудивительно, что в засушливом климате степи, где листья вероятно снабжены толстой кутукулой, а через устьица ветер не действует, его влияние на транспирацию ничтожно. В экологических исследованиях Штокера (1932) также отмечается незначительное влияние на транспирацию даже сильного ветра, повышающего испаряемость воды в 3—4 раза. Он наблюдал это не только в венгерских степях, но и на крайнем севере в шведской Лапландии, где береза, даже при ураганном ветре (22 м/сек.) не повышала транспирацию сравнительно с ветровой тенью.

Влияние четвертого фактора — влажности воздуха — изучалось путем сопоставления величин транспирации с показаниями волосяного гигрометра около опытного растения. Обнаружилось резкое различие в действии воздушной влажности в Деркуле и под Москвой, аналогичное тому, что было нами уже указано по отношению к действию температуры.

Если наши наблюдения транспирации распределить на три группы, в зависимости от относительной влажности воздуха — 1) до 30%, 2) от 30 до 50% и 3) выше 50%, — то в среднем из указанных в скобках повторностей получаются следующие величины транспирации под Москвой (группы ниже 30% влажности под Москвой не наблюдалось) и в Деркуле (табл. 4).

ТАБЛИЦА 4

Зависимость транспирации от относительной влажности воздуха, по наблюдениям под Москвой и в Деркуле (величина транспирации в мг/г/час.)

Порода	Место наблюдений	Влажность воздуха (в %)		
		ниже 30	от 30 до 50	выше 50
Клен татарский	Москва	—	700 (38)	415 (121)
	Деркул	366 (14)	303 (78)	317 (198)
Клен остролистный	Москва	—	455 (32)	263 (290)
	Деркул	381 (6)	281 (91)	242 (281)
Клен ясенелистный	Москва	—	525 (6)	335 (197)
	Деркул	226 (9)	191 (77)	222 (208)
Вяз	Москва	—	454 (63)	350 (286)
	Деркул		277 (55)	290 (297)
Липа мелколистная	Москва	—	750 (11)	494 (261)
	Деркул		236 (17)	258 (107)
Орешник	Москва	—	722 (4)	365 (167)
Жимолость татарская	Деркул	—	221 (55)	269 (109)
Груша	Деркул	338 (11)	473 (67)	460 (95)
Тополь канадский	Деркул	464 (11)	297 (85)	365 (122)
Тополь пирамидальный	Деркул	528 (12)	420 (59)	471 (39)

Таблица показывает сильное (до 100%) увеличение транспирации при падении влажности воздуха ниже 50% у всех наблюдавшихся пород под Москвой, как этого и следовало ожидать по законам физического испарения.

Совершенно иначе влияет падение влажности на транспирацию в Деркуле. При падении влажности ниже 50% до 30% у всех наблюдавшихся пород транспирация изменялась очень мало, причем только у остролистного клена она немного (16%) повысилась, у остальных же

наблюдалось скорее небольшое снижение. Только при падении влажности ниже 30% большинство пород заметно повысило транспирацию, и лишь груша ее снизила.

Таким образом, факторы, сильно действующие на физическое испарение и на транспирацию древесных пород под Москвой, встречают очень сильное сопротивление при транспирации в засушливом климате Деркула. Что же препятствует отдаче паров воды растением? Наиболее вероятным было предположение, что в данном случае мы имеем дело с работой устьиц. Поэтому нами было произведено их исследование инфильтрационным методом.

В этом грубом методе мы принимали инфильтрацию листа алкоголем за указание на полное открытие устьичной щели, ксилолом — за близкое к закрытию, отсутствие инфильтрации — за полное закрытие и, наконец, бензолом — за полуоткрытие.

В результате этих исследований обнаружено, что в Деркуле устьица закрываются при влажности воздуха около 50%, а под Москвой — около 60%. До этого предела устьица в большей или меньшей степени открыты и, следовательно, регулируют транспирацию. Это подтверждают опыты (табл. 5).

ТАБЛИЦА 5

Интенсивность транспирации (определяемая по методу инфильтрации) в зависимости от степени открытия устьиц в Деркуле и под Москвой

Порода	Интенсивность транспирации (в мг/г/час.) при следующей степени открытия устьиц			
	устьица открыты	устьица полуоткрыты	устьица слегка открыты	устьица закрыты
В Деркуле				
Тополь пирамидальный	527 (28)	587 (8)	443 (38)	463 (23)
Тополь канадский	503 (20)	393 (50)	283 (68)	279 (52)
Дуб черешчатый	253 (15)	—	217 (27)	141 (165)
Осина	350 (26)	426 (6)	234 (32)	197 (35)
Ясень обыкновенный	174	137 (12)	186 (27)	159 (108)
Груша	478 (144)	340 (5)	162 (6)	94 (8)
Яблоня	336 (15)	—	301 (33)	239 (51)
Липа мелколистная	—	—	301 (39)	222 (50)
Желтая акация	677 (9)	334 (54)	225 (45)	183 (69)
Береза бородавчатая	309 (13)	350 (17)	450 (12)	262 (63)
Жимолость татарская	—	283 (43)	250 (68)	136 (12)
Ива ломкая	207 (5)	205 (16)	331 (51)	201 (24)
Берест	197 (10)	260 (14)	249 (42)	180 (145)
Под Москвой				
Клен татарский	684 (2)	470 (28)	300 (14)	—
Клен остролистный	430 (13)	280 (126)	190 (21)	—
Клен ясенелистный	518 (5)	483 (36)	375 (52)	—
Липа мелколистная	531 (45)	436 (6)	301 (5)	—
Орешник	410 (26)	321 (23)	270 (8)	—
Береза	399 (179)	369 (69)	293 (91)	254 (63)
Осина	438 (204)	224 (40)	129 (10)	—
Тополь канадский	579 (101)	364 (41)	280 (10)	—

Из цифр таблицы видно, что устьичная регуляция под Москвой проявляется более отчетливо, чем в Деркуле, где она местами нарушается. Но, во всяком случае, при влажности ниже 50% устьица бывают закрыты в обоих пунктах. Следовательно, разницу, наблюдав-

шуюся в ходе транспирации в Деркуле и под Москвой при влажности воздуха (табл. 4) ниже 50%, можно объяснить только разницей в кутикулярной транспирации. В сухом климате Деркула в листьях развивается, вероятно, более толстая кутикула, что конечно понижает ее проницаемость для воды.

Указанным образом может объясняться снижение транспирации в Деркуле при падении влажности ниже 50%, вопреки повышению физического испарения; под Москвой же, при слабом развитии кутикулы, сопротивление транспирации через нее вероятно так мало, что не может задержать усиливающее действие падения влажности. В Деркуле, как показывает табл. 4, лишь при очень большой сухости воздуха транспирация преодолевает оказываемое ей сопротивление и повышается. Только у груши, повидимому, это сопротивление так велико, что повышения транспирации почти не наблюдается.

Исследование хода раскрытия устьиц выяснило не только обстановку транспирации, но и одно из важных условий фотосинтеза в Деркуле. У всех пород полное закрытие устьиц, исключающее фотосинтез, наблюдается преимущественно во второй половине дня (берест, липа, яблоня). Число часов полного и частичного открытия устьиц показывает табл. 6. Наименьшее число часов открытия было у береста и березы 4 часа, у липы 5, у ясеня 6 и у дуба и яблони по 7 часов, у остальных оно превышало 9 часов. Полное открытие наблюдалось только у пяти пород и длилось следующее число часов: у груши 10, у осины 3, у тополя пирамидального 2, у тополя канадского 1 и у жимолости также 1 час. Не менее различно у разных пород и среднее повышение транспирации при открытых полностью или частично устьицах, сравнительно с закрытыми, указанное в табл. 6.

ТАБЛИЦА 6

Повышение транспирации при открытии (полном и частичном) устьиц (в % от транспирации при полном закрытии) и длительность их открытия (в часах за сутки)

Порода	Повышение транспирации	Продолжительность открытия устьиц
Груша	408	13
Акация желтая	370	9
Тополь канадский	80	13
Тополь серебристый	89	13
Осина	79	12
Дуб	79	7
Яблоня	41	7
Липа	35	5
Береза	18	4
Ясень обыкновенный	17	11
Тополь пирамидальный	12	12
Берест	10	4
Ива ломкая	3	11

Такое повышение очень велико у груши и акации. У остальных же пород открытие устьиц играет меньшую роль в транспирации. Например, у ивы ломкой, которая открывает устьица только частично, транспирация зависит от открытия устьиц в ничтожной степени и, следовательно, идет преимущественно через кутикулу. В какой мере зависит от открытия устьиц фотосинтез — сказать нельзя без измерения этого процесса. Наше исследование только указывает, что поступление CO_2 из воздуха в листья было у всех пород более или менее обеспечено, хотя бы частичным открытием устьиц, в течение времени — от 4 до 13 часов в сутки. Этой длительности, повидимому, достаточно для образования органической массы древесных пород в Деркуле, — не меньшей, чем в зоне достаточного увлажнения (табл. 8).

Нам осталось сообщить то немногое, что мы пока можем сказать об отношении транспирации к почвенной влажности. У всех пород

сосущие корешки располагаются главным образом в слое 0—40 см от поверхности почвы. Влажность этого слоя представляет главный источник воды, необходимой для транспирации. Максимальная гигроскопичность глинистого чернозема в горизонте А, по Долгову (1948), равна 14.7%, влажность длительного завядания (при прорастании пшеницы) в полтора раза больше, т. е. 22%. Эта предельная величина доступной влаги значительно выше той, которая наблюдается в древостоях Деркула. Здесь в июне почвенная влажность в слое 10—20 см падала до 17.8, в июле до 17.6, а в августе даже до 16.7%. Эти величины намного ниже полуторной величины гигроскопичности, и тем не менее транспирация хотя и падала, но все же не прекращалась в течение всего вегетационного периода. Необходимая для этого вода бралась, может быть, и из грунтовых вод при небольшой глубине их (4—5 м), но, кроме того, отчасти, и из наличных ресурсов самого растения, так как влажность листьев в Деркуле во время вегетации, от июня к августу, обнаруживает заметное снижение. Это показывает табл. 7.

ТАБЛИЦА 7

Уменьшение максимальной суточной влажности листьев во время вегетации в Деркуле

Порода	Максимальная влажность листьев (в % от сырого веса)			Уменьшение влажности за данный период (в %)
	июнь	июль	август	
Яблоня	67.8	—	57.8	10.0
Клен татарский	62.1	53.6	52.2	9.9
Клен остролистный	67.1	65.1	58.0	9.1
Акация желтая	68.2	67.9	58.5	8.7
Вяз	66.4	62.0	59.2	7.2
Ясень обыкновенный	63.9	67.7	57.6	6.3
Жимолость	61.6	58.5	55.8	5.6
Дуб	61.3	56.6	56.2	5.1
Тополь черный	65.8	63.7	62.7	3.1
Береза	61.5	61.9	58.9	2.6
Клен ясенелистный	71.2	67.2	68.7	2.5
Липа	64.4	62.3	63.6	0.8

Для сравнимости влажность определялась на пробах, взятых всегда в одно и то же время суток — в ранние утренние часы, когда она достигает суточного максимума.

Табл. 7 показывает наибольшее падение влажности от июня к июлю, меньшее — от июля к августу; в последнем столбце полученная по разности величина уменьшения процента влажности в Деркуле у различных пород сильно меняется. На первом месте по потере стоят яблоня, клены татарский и остролистный, желтая акация, вяз, дуб и ясень обыкновенный, у которых листья снижают влажность на 5—10%. У остальных уменьшение не превышает 5%. Что это уменьшение в данном случае не зависело от увеличения сухого вещества листьев к осени, мы убедились особыми определениями, поставленными для другой цели.

Таким образом, все породы в большей или меньшей степени теряют свой водный запас в листьях в засушливое время вегетации, и этим

отчасти можно объяснить непрерывность транспирации, несмотря на сухость почвы.

В связи с значительной потерей воды листьями (см. первую половину пород, приведенных в табл. 7) в Деркуле обращает на себя внимание характерное для всех пород в степи отсутствие завядания. Все породы, даже в засушливое время, не обнаруживали признаков завядания, часто наблюдавшегося у тех же пород под Москвой. Только в 1951 г., при остром суховее, который бывает не каждый год, завядание можно было наблюдать, но в 1950 г., когда такого суховея не было, завядания совершенно не наблюдалось. Отсутствие завядания в Деркуле, несмотря на засушливый климат местности, указывает частью на высокое осмотическое давление в листьях, частью на склерофильность листьев. Их ткани при потере влаги листа не спадаются, так как сильно развитые механические клетки, а может быть, кроме того, оболочки у немеханических клеток делают их менее эластичными и сжимаемыми. Исследования в этом направлении нами продолжаются.

Кроме листьев, вероятно, также и стволы и ветви отдают часть своих водных запасов. Для выяснения этого источника необходимы дальнейшие исследования влажности этих частей растения.

Второй задачей нашего исследования было определение трат на транспирацию у древостоев разного состава. В 1950 г. нам удалось сделать такое определение только в одном насаждении 13 лет наиболее распространенного состава: ясени обыкновенный и пушистый, дуб черешчатый и желтая акация. Насаждение это (25 га) было расположено на ровной „высокой степи“ в кв. № 27 Деркульского лесничества, в 7 км от усадьбы и на 42 м выше ее, между двумя лесостепными полосами; оно не подвергалось уходу и было очень густым, с сомкнутостью крон выше 1. Пушистый ясень имел несколько угнетенный вид, менее развитую крону и более тонкий ствол. Остальные породы выглядели хорошо и достигли высоты 5—7 м при диаметре ствола 5—6 см. Травяного покрова не было.

Корневая система этих пород была сосредоточена в поверхностном слое почвы (30—40 см), образуя в ней густое сплетение. Только немногие отдельные корни у дуба и ясеня спускались глубже — до 1.5 м у ясеня и до 3.5 м у дуба. Грунтовые воды были на глубине 12—16 м.

В конце июля нами были заложены в насаждении 3 пробных площади в $\frac{1}{16}$ га, на которых мы определяли интенсивность транспирации и вес листьев следующим образом: после пересчета стволов по диаметру и высоте на пробной площади были выбраны 8 модельных деревьев (два каждой породы), в каждой пробе определялись диаметр, высота, а также интенсивность транспирации этих четырех пород на месте их произрастания. При этом полученные величины интенсивности оказались (табл. 8) заметно ниже величин, приведенных в табл. 1, что указывает на более напряженные условия транспирации в „высокой степи“ по сравнению с остальной исследованной нами частью лесничества. Затем в начале августа, когда листва была максимально развита, тотчас после срубания быстро (около 4 мин.) срезались листья, определялся на месте их сырой вес, а затем в лаборатории, в отдельной пробе, определялся сухой вес, и полученные величины перечислялись на га. Трата на транспирацию вычислялась по каждой породе помножением среднесуточной (за сезон) интенсивности транспирации на сырой вес всей листвы на 1 га и на число транспирационных часов. За транспирационные часы принимались в мае и в июне 14 дневных

часов, в июле — 11, августе — 10, а всего, за вычетом 110 час. с дождями, за 4 месяца — 1385 часов.

ТАБЛИЦА 8

Расход воды на транспирацию 1 га дубово-ясеневого древостоя с 15 V по 15 IX 1950

Порода	Число деревьев 13 лет на 1 га	Листовая масса на 1 га (в кг)	В Деркуле			В Подмосковье		
			Интенсивность транспирации (в мг/г/час.)	Число часов транспирации	Потеря в тоннах на 1 га за вегетационн. период	Интенсивность транспирации (в мг/г/час.)	Число часов транспирации	Потеря в тоннах на 1 га за вегетационн. период
Дуб черешчатый	1872	1620	123	1385	276	473	1190	910
Ясень обыкновенный . . .	816	2165	143	1385	429	526	1190	1360
Ясень пушистый	1024	955	143	1385	189	526	1190	600
Акация желтая	3536	1125	197	1385	307	800	1190	1070
Итого на га	7248	5865	—	—	1201	—	—	3940
					(в мм)			(в мм)
Общие потери на транспирацию					120	—	—	394
Осадки за год (многолетние средние)					419	—	—	620
Осадки с 15 V по 15 IX 1950 (под кронами) . . .					86	—	—	—
Потери на испарение почвы с 15 V по 15 IX 1950 под кронами без подстилки					42	—	—	—

Полученные результаты приведены в табл. 8, где указан также приблизительный расход транспирации на 1 га под Москвой для тех же пород, вычисленный для тех же величин листовой массы по подмосковным данным влажного 1949 г. Для ясеня пушистого, отсутствующего под Москвой, взяты величины транспирационного расхода ясеня обыкновенного, так как транспирация этих двух видов мало различается в Деркуле.

Первое, что обращает на себя внимание в табл. 8, это высокое количество листовой массы, которое свидетельствует, что недостаток влаги в Деркуле не вызвал какого-либо угнетения насаждения. Также и в прежние годы рост отнюдь не угнетался, наоборот, продукция древесины за 13 лет была даже выше показанного для дуба и ясеня в известном справочнике проф. Орлова; там для нормальных дубовых насаждений II бонитета показана средняя высота 7.5 м и 5.4 см толщины только для 20-летнего возраста, тогда как в Деркуле дуб достигал тех же размеров за 13 лет. Для ясеня II бонитета высота 6.3 м, диаметр 3.3 см показаны в справочнике также только для 20 лет.

Несомненно, что экономная трата воды у этих пород в молодом возрасте не угнетает их рост. Следовательно, при обычной транспирации в зоне достаточного увлажнения тратится большой бесполезный излишек воды, который, как было указано, Тимирязев назвал „неизбежным злом". Как видим, вряд ли такую трату можно назвать неизбежной, так как в условиях степи ее не наблюдается и, повидимому, никакого ущерба растение от этого не несет. Вред транспирационной экономии в степях иногда усматривают в сокращении длительности

жизни древесных пород, считая, что деревья быстрее растут, скорее достигают возмужалости и кульминации прироста. Однако можно ли это признать общим для степи явлением и в какой мере причиной его следует считать экономию транспирации, этого пока сказать нельзя, так как в том же направлении могут действовать и другие факторы, как, например, повышенная температура, большая длительность теплого периода и более короткая зима и, наконец, более короткий день летом. Нам еще предстоит разобраться в действии этих факторов.

Возвращаясь к рассмотрению табл. 8, следует указать, что при средней интенсивности транспирации у желтой акации (197 мг/г/час.), превышающей интенсивность у дуба и ясеня, получается в общем слишком большая трата этого подлеска, отнимающая влагу у главных пород. Общий расход воды насаждения за время с 15 V по 15 IX достигает 1201 т, или 120 мм. Если взять транспирацию тех же пород под Москвой (отсутствующий там пушистый ясень, как выше указано, приравнен по транспирации к ясеню обыкновенному) с той же листовой массой и временем транспирации, то получим расход за вегетацию 394 мм, т. е. более чем в 3 раза бо́льший, нежели в Деркуле. Однако и этот незначительный расход на транспирацию в Деркуле не может быть покрыт приходом от осадков за время вегетации. В Деркуле насаждение истратило на транспирацию 120 мм, а за 4 месяца вегетации выпало 136 мм осадков, из них дождемер под кронами на уровне почвы получил 86 мм (по данным лаборатории почвоведения). Полученные почвой 86 мм расходовались на испарение с поверхности почвы и на транспирацию древостоя. Если принять на испарение почвы насаждения без покрова 42 мм (по Дулову, 1904), а на транспирацию полученную нами величину 120 мм, то расход (120+42=162 мм) превышает приход осадков на 162—86=76 мм. Этот перерасход должен пополняться за счет осенне-зимне-весенних осадков. Следовательно, из 120 мм летней транспирации может покрываться, за вычетом на испарение почвы, только 86—42=44 мм, или 32% летних осадков. Остальные 68% транспирации покрываются осенне-зимне-весенними запасами.

Как видим, на летнюю транспирацию расходуются главным образом не летние, а осенне-зимне-весенние осадки. От этих последних преимущественно и зависит водоснабжение дерева, подобно тому, как это указывается и для с.-х. растений (Попов, 1950).

Приводимые здесь величины транспирации дубово-ясеневого древостоя в степи интересно сравнить с определением транспирации, выполненным в 1904 г. в Великоанадольском лесничестве А. В. Дуловым, учеником Г. Н. Высоцкого. Оно было сделано гидро-балансным методом для чистого дубового и чистого кленового древостоев 25-летнего возраста, которые только условно сравнимы с нашим насаждением. Оказалось, что дубовое насаждение транспирировало за лето 244 мм и ясеневое — 262 мм при осадках 377 мм за год и 200 мм за лето. Эти величины, как видим, в два раза больше наших. Такая большая разница объясняется частью различием возраста, частью различным количеством летних осадков. В Велико-Анадоле ясень и дуб были 25 лет, у нас 13 лет. Поэтому прирост листовой массы в Велико-Анадоле на га вероятно был значительно больше, чем в Деркуле. Кроме того, летних осадков в Велико-Анадоле было 200 мм, тогда как в Деркуле их было всего 136 мм. Вероятно, эти две причины и вызвали указанное расхождение результатов.

Следует отметить, что годичных осадков в Велико-Анадоле было даже меньше, чем в Деркуле, а именно 377 мм (в Деркуле 419 мм). Таким образом, транспирацию в Велико-Анадоле повышали летние осадки, которых было значительно больше, чем в Деркуле.

Из других литературных указаний интересно отметить расходы транспирации с.-х. растений. По последним данным Попова (1950), при высоких урожаях ярового ячменя (20 ц на 1 га) расходуется за вегетационный период следующее количество воды: Полесье 120—130, лесостепь 130—140, северная степь 140—160 и южная степь 150—160 мм. В засушливые годы на транспирацию расходуется воды еще больше: 180—200 мм.

Поскольку эти данные только условно сравнимы с нашими, то можно заключить, что дуб и ясень в степи расходуют воду заметно экономнее с.-х. культур. Однако сравнимость приводимых цифр с нашими возбуждает сомнение, так как с.-х. культуры расходуют воды, по этим данным, тем менее, чем условия влажности лучше. Поэтому наименьшая транспирация в 120 мм у с.-х. растений (по Попову, 1950) приходится на Полесье, отличающееся обилием влажности. Мы же наблюдали на древесных породах обратное — транспирацию тем меньшую, чем меньше было влаги. Дальнейшие исследования должны объяснить это неодинаковое отношение к влаге у древесных пород и у с.-х. растений.

Предварительные результаты нашего исследования могут быть сведены к следующим выводам:

1. Вопреки распространенному представлению, что в жарком сухом климате растения потребляют в 2—3 раза больше воды, чем в климате влажном, полезащитные породы в Деркульской степи транспирируют в среднем на 30—69% меньше, чем в Подмосковье.

2. Сокращение транспирации достигается ослаблением действия всех факторов (температура, сухость воздуха, радиация, ветер), усиливающих этот процесс в зоне достаточной влажности.

3. У исследованных в Деркуле пород не замечается сколько-нибудь значительного развития внешних ксероморфных признаков. Завядание листьев и длительное полное закрытие устьиц наблюдаются очень редко — только при острых суховеях, которые бывают не каждое лето.

4. Закономерная связь транспирации с температурой воздуха, наблюдавшаяся в зоне достаточного увлажнения в Деркуле, имеет место, повидимому, только в местах с достаточной почвенной влажностью.

5. Расход воды на транспирацию древостоя 13-летнего возраста (дуб, ясень, желтая акация) на 1 га за вегетационный период составляет около 120 мм, т. е. меньше в 2—3 раза, чем в Подмосковье в таких же древостоях. 32% этого расхода покрывается летними осадками и 68% — осенне-зимне-весенними запасами.

6. Указанное сокращение транспирации древостоя не ослабляет в исследованном насаждении прироста деревьев по диаметру, высоте ствола и листовой массе.

ЛИТЕРАТУРА

Долгов С. И. (1948). Исследования подвижности почвенной влаги и ее доступности для растений. Изд. АН СССР. — Дулов А. В. (1904). Несколько данных о продуктивности растительной транспирации. Тр. опытн. леснич., *II*. — Орлов М. М. (1926). Лесная вспомогательная книжка для таксации. М. — Попов В. П. (1950). Агроклиматические условия степи Украинской ССР. Киев. — Савинов С. И. (1926). Солнечная, земная и атмосферная радиация. Климат и погода. — Троицкий В. А. (1948). Гидрологическое районирование СССР. Тр. Комиссии по районированию СССР, *II*, 3. — Bernbeck O. (1924). Der Wind als pflanzenpathologischer Faktor. Flora. — Seybold A. (1929). Die physikalische Komponente der pflanzlichen Transpiration. Monographie a. s. Gesamtgeb. wiss. Bot. *II*, Berlin. — Stocker O. (1932). Transpiration und Wasserhaushalt in verschiedenen Klimazonen. Jahrbuch. f. wissensch. Botanik. Bd. *75*, p. 528.

Москва
Институт леса Академии Наук СССР

Е. М. Лавренко и А. А. Юнатов

ЗАЛЕЖНЫЙ РЕЖИМ В СТЕПЯХ КАК РЕЗУЛЬТАТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЛЕВКИ БРАНДТА НА СТЕПНОЙ ТРАВОСТОЙ И ПОЧВУ

С 2 рисунками

(Получено 15 XII 1951)

I

Растительный покров степей, состоящий в основном из хороших или удовлетворительных в кормовом отношении травянистых растений, всегда был связан с обильной фауной травоядных животных (копытных, грызунов и насекомых). Об этом красноречиво говорят наблюдения над современной фауной степей и палеозоологические данные. Степная фауна, несомненно, играет огромную роль в современной динамике степного покрова и играла большую роль в самом становлении степи как типа растительности.

Однако до сих пор взаимоотношения между растительным покровом степей и травоядными животными последних изучены недостаточно. Наиболее хорошо выяснены процессы изменения растительности под влиянием выпаса домашних животных, которые сменили в степях целиком или частично фауну диких травоядных копытных животных (см. работы Г. Н. Высоцкого, И. К. Пlooского и других). В последнее время довольно много сделано зоологами по изучению влияния степных грызунов на степной растительный покров (см. работы А. Н. Формозова, А. Г. Воронова и других). Однако ботаники почти не изучали влияние степных грызунов на растительный покров степей, хотя эффект этого воздействия чрезвычайно велик, так как грызуны не только поедают растения, но, кроме того, сильнейшим образом изменяют почву.

В настоящей работе мы излагаем свои наблюдения над влиянием полевки Брандта (Microtus Brandtii Radde) на растительность степей Монгольской Народной Республики. Особенно велико воздействие этого мышевидного грызуна на почвы и травостои в степной зоне Монголии, где наибольшим распространением пользуются змеевкотырсовые степи на каштановых почвах (А. А. Юнатов, 1950).

II

Распространение полевки Брандта на территории Монгольской Народной Республики довольно хорошо выяснено исследованиями зоологов (А. Н. Формозов, А. И. Аргиропуло, А. Г. Банников, В. В. Кучерук и Т. Н. Дунаева, Г. Аллен). Из сопоставления схематического ареала этого вида (А. Г. Банников, 1948) с картой растительности выявляется исключительно четкая приуроченность полевки к степной зоне Монголии. Типичными ее биотопами являются зональ-

ные формации тырсовых (Stipa capillata s. l.), змеевково-тырсовых (Stipa capillata s. l. + Cleistogenes squarrosa) и востреново-тырсовых степей (Stipa capillata s. l. + Aneurolepidium pseudoagropyrum); в меньшей мере колонии полевки отмечены по периферии солончаковатых низин и в долинах мелких степных речек, обычно среди остепненных дэрисников (разреженных зарослей *Lasiagrostis splendens* с подседом из *Carex duriuscula*).

Южный предел распространения „основного" подвида полевки Брандта (Microtus Brandtii Brandtii Radde) резко ограничен переходом тырсовых степей к редкостойным ковыльковым пустынным степям Северной Гоби, где полевка совершенно отсутствует. Связь этого зверька с сухими змеевково-тырсовыми степями на каштановых почвах настолько отчетлива, что южная граница его распространения может быть принята во внимание, наряду с почвенно-ботаническими показателями, при отделении пустынно-степной Северной Гоби от степной части Монголии. Эта граница может быть проведена, примерно (с востока на запад), по линии Дариганга—Байшинту—Чойрен—Мандал-Гоби—Арбай-Хэрэ. Далее, в довольно узкой степной полосе Южного и Западного Хангая, идущей в обход магистрального хребта, обитает весьма близкая к типичной форме по своей биологии и экологии полевка, особо выделяемая Банниковым (Microtus Brandtii hangaicus A. Bannikov). Северная граница ареала полевки Брандта проходит, в основном, по периферии Хэнтэйского горного поднятия в направлении Эренцаб—Баин-Ула сомон — Ундурхан — верхнее течение рек Хэрулен и Тола и далее на запад до Хангая. Полевка Брандта довольно далеко вторгается в эту горную страну по широким межгорным долинам, обычно занятым змеевково-тырсовыми степями.

В пределах указанного ареала, в отдельных его частях, наблюдаются, из года в год, резкие колебания численности этого зверька. По многочисленным свидетельствам местного населения, в годы с массовым размножением полевки обширные территории степных пастбищ становятся практически бескормными и вынуждают скотоводов к дальним перекочевкам с привычных мест.

Катастрофические по своим размерам и последствиям пики численности сменяются годами относительно небольшой плотности зверька. Но и в этом случае воздействие полевки на степной травостой остается достаточно отчетливым. В 1940—1941 гг. мы наблюдали сильное развитие колоний полевки в степном районе к югу от Улан-Батора (южная часть Центрального аймака). Массовое расселение полевки в эти годы находилось, вероятно, в своей начальной стадии, поскольку травостои степей сохраняли пока целинный характер. Повсюду виднелись рыхлые выбросы карбонатной почвы и свежие тропки, соединяющие норки между собой. Колонии полевки имеют вид медальонов разрыхленной почвы в диаметре от 3 до 10 м, возвышающихся в центре над окружающим пространством на 3—5 см и по периферии плавно сходящих на нет. Коренная растительность на этих медальонах уничтожена, они оголены или покрыты зарослями однолетников (главным образом *Salsola ruthenica*). Прилегающие к колониям участки степи выделялись разреженностью травостоя, причем в первую очередь зверьки срезали ковыль, а позднее к осени — змеевку. В последующие годы (1943 и 1944) наблюдался спад численности полевки, однако травостой стал более пятнистым из-за разрастания на колониях однолетников и полыни.[1]

[1] На норах полевки массово развивающиеся многолетние виды полыни являются или корнеотпрысковыми (*Artemisia Adamsii* — в степной зоне) или корневищными (*A. dracunculus*, *A. changaica* — в Хэнтэйско-Хангайском нагорье), то есть обладают способностью вегетативного размножения.

На ряде степных участков между Гангын-даба и Соргол-Хайрхан сплошные пятна *Artemisia Adamsii* занимали от 10 до 20% площади. В 1945 и 1946 гг. из-за сильной засухи в этом районе полевка почти нацело исчезла. Однако в 1949 г. мы вновь наблюдали здесь же большое количество зверька; осенью 1951 г. полевки было мало, но следы ее деятельности отчетливо заметны. Близ Улан-Батора в 1941—1942 гг. полевки Брандта было не много, в 1944 г. наблюдался пик численности, в следующем году количество полевки резко сократилось.

Пики численности из года в год перемещаются по площади, захватывая то очень обширные, то сравнительно небольшие районы. Так, на востоке страны на протяжении последних десятилетий наблюдались три вспышки массового размножения полевки Брандта. В 1928 г. К. А. Казанский (1930) отмечал значительные участки степей с нацело уничтоженным травостоем; число нор полевки на гектар составляло от 1000 до 3000. Следующий пик численности пришелся на 1943—1944 гг. и охватил огромный район — южную часть Хэнтэйского аймака, Сухэ-Баторский и Чойбалсановский аймаки; в ряде мест количество нор доходило до 800—1400 на 1 га. В последующие годы количество полевки здесь значительно уменьшилось, хотя в нескольких пунктах нами отмечались более мелкие очаги массового размножения (Даши-Балбар сомон Чойбалсановского аймака —1947—1948 гг.; Бато-Норбо и Мурэн сомоны Хэнтэйского аймака — 1949—1950 гг.).

В пределах северо-восточного Хангая, по опросным данным, массовое развитие полевки наблюдалось в 1931 г. (Барун-Бурин сомон Селенгинского аймака) и в 1941 г. (Ульцзейту сомон Ара-Хангайского аймака). В последнем районе полевка так размножилась, что, по словам местного арата-скотовода, нельзя было, из-за массы нор, проехать по степи на лошади.

В последние годы (1950—1951) пик численности полевки Брандта переместился, главным образом, на южную и юго-западную окраины Хангая (Баян-Хонгорский и Убур-Хангайский аймаки). Изложенные ниже наблюдения над изменением растительности степей под влиянием полевки Брандта сделаны преимущественно в этом районе. Следует отметить, что наши прежние пересечения (1943, 1945 гг.) этих же мест хотя и отмечали наличие здесь полевки и следов ее деятельности, однако последние не имели такого массового характера.

III

Вкратце охарактеризуем, опираясь главным образом на исследования В. В. Кучерука и Т. Н. Дунаевой (1948), некоторые особенности биологии и экологии полевки Брандта.

Обитая в весьма суровых и своеобразных условиях внутриконтинентальной страны, какой является Монголия, этот зверек обладает исключительной экологической пластичностью, способностью избегать неблагоприятные воздействия, широко и быстро использовать сравнительно скудные возможности, предоставляемые ему окружающей средой.

Значительную часть годового цикла, с ноября по январь—февраль, полевки проводят в норах-колониях, не показываясь на поверхности и потребляя запасы кормов, накопленные с осени в специальных кладовых. Зимовочные норы (рис. 1), залегающие в толще первого полуметра почвы, представляют собою густую и сложную сеть ходов с объемистыми кладовыми и гнездовыми камерами. С поверхности такая колония заметна по большому количеству выходных отверстий и выбросам грунта, образующим плоские холмики диаметром до 1—2 и более метров и высотою до 10—12 см. Массовый переход к назем-

ному образу жизни приходится на конец февраля—март. Условия весеннего существования полевки весьма суровы в силу частого возврата холодов и трудности добывания корма, поскольку первая зелень в монгольских степях появляется поздно, лишь во второй половине апреля—в мае. В ранневесенний период полевки собирают малопитательные части перезимовавших растений (ветошь), но, главным образом, выкапывают корневища, корни и луковицы растений (*Carex duriuscula*, *Stipa capillata*, *Allium tenuissimum*, *A. polyrrhizum* и др.) (рис. 2). В апреле месяце идет интенсивное расселение полевок и занятие ими новых территорий. После появления зелени полевки переходят на свежий корм, состригая до основания зеленые побеги ириса (*Iris ensata*) и луков, выкапывая и поедая целиком злаки и осоки (*Stipa capillata*, *Cleistogenes squarrosa*, *Aneurolepidium pseudoagropyrum*, *Carex duriuscula*). В дальнейшем, летом, в пищевом рационе усиливается роль полыней (гл. образом *Artemisia frigida*), хотя основное значение сохраняют все же злаки, отчасти осоки и разнотравье (*Cymbaria dahurica*, *Potentilla bifurca* и др.).

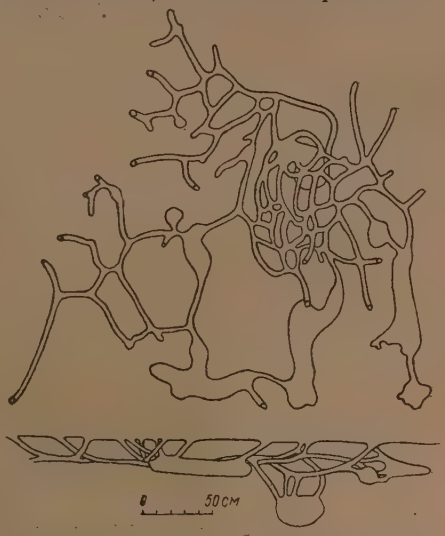


Рис. 1. Зимовочная нора полевки Брандта. (По В. В. Кучеруку).

С приближением осени, в сентябре, полевки начинают запасать корма на зиму. Запасаемые растения либо состригаются кусочками (полыни), либо выкапываются целиком, вместе с почками возобновления (злаки, осоки, лапчатка), причем вначале выбираются растения близ нор и соединяющих их дорожек, а затем постепенно захватываются и более отдаленные участки. Кладовые камеры плотно набиваются собранными впрок растениями (полынями, злаками, осоками). Вес запасов кормов одной норы-колонии достигает до 10 и более килограмм. Наземная активность зверьков к осени постепенно снижается, и в середине ноября полевки перестают показываться на поверхность, переходя к зимнему образу жизни.

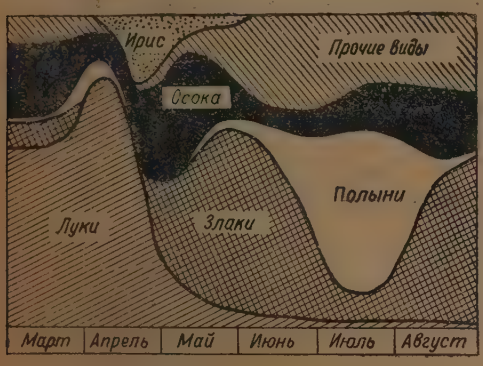


Рис. 2. Сезонная смена кормов полевки Брандта в Восточной Монголии. (По В. В. Кучеруку).

IV

При изучении змеевково-тырсовых степей бросается в глаза неравномерное распределение основных компонентов, что сообщает покрову пестрый комплексный характер. Господствует то тырса (*Stipa capillata* s. l.) вместе со змеевкой (*Cleisto-*

genes squarrosa), то последняя без тырсы, то вострец (*Aneurolepidium pseudoagropyrum*). Неравномерно распределена и полынь холодная — обычный компонент этих степей, и т. д. Приведем конкретные примеры.

1) По дороге из Арбай-Хэрэ в Баян-Хонгор, к западу от долины р. Шаргаин-тол, по обширному шлейфу сопочной гряды с юго-восточной экспозицией, наблюдался 23 VI 1951 такой растительный покров. Чередуются пятна 1) Cleistogenes squarrosa + Thermopsis lanceolata, 2) Cleistogenes squarrosa, 3) Cleistogenes squarrosa + Stipa capillata s. l., 4) Stipa gobica. Пятна с ковылком занимают наименьшую площадь. Бросаются в глаза желтые пятна цветущего *Thermopsis lanceolata*.

2) На обширной межгорной равнине Шарбогыйн-тала (60 км западнее Ундур-Хана, по дороге на Улан-Батор) 2 X 1951 была отмечена отчетливая пестрота травостоя.

Фон степи создают зеленовато-бурые пятна с проективной полнотой 10—12%, слагаемые диффузно перемешанными Aneurolepidium pseudoagropyrum + Artemisia Adamsii (около 40—45% площади). Эти пятна плавно переходят в красновато-бурые от подсыхающей змеевки пятна (проективная полнота 15—18%) Aneurolepidium pseudoagropyrum + Cleistogenes squarrosa + Artemisia Adamsii, занимающие около 20—30% площади.

По этому в общем низкорослому ковру разбросаны соломистые от высоких генеративных стеблей ковыля и более густые (полнота до 30%) пятна Cleistogenes squarrosa + Stipa capillata + Aneurolepidium pseudoagropyrum (20—25% площади). Среди этих плавно переходящих друг в друга пятен встречаются более резко выделяющиеся куртины диаметром от 3 до 5 м, слагаемые темнозелеными, хорошо разрастающимися Artemisia Adamsii + Aneurolepidium pseudoagropyrum либо зарослями однолетней *Salsola ruthenica* с небольшой примесью вострецa (2—3% площади).

Как выяснили наши наблюдения, подобная комплексность обязана своим происхождением деятельности полевки Брандта, т. е. является зоогенной.

Приведем отдельные примеры воздействия этой полевки на растительный покров степи. Начнем с наблюдений в пределах ареала номинальной расы полевки Брандта.

Как уже отмечалось, в 1943—1944 гг. на востоке страны был пик численности полевки Брандта. Весною 1944 г. мы наблюдали здесь первые стадии разрушения полевкой целинных змеевково-тырсовых степей.

1) 25 IV 1944. По дороге из Ундур-Хана на Мунку-Хан сомон (Хэнтейский аймак) на протяжении свыше 100 км наблюдалось массовое уничтожение дерновин тырсы, в силу чего степи из змеевково-тырсовых превратились в чисто змеевковые. До 20—25% поверхности было покрыто свежими выбросами близ норок полевки. В раскопанных кладовых найдены значительные по размерам кучки, состоящие целиком из оснований дерновин тырсы с примыкающими к ним корешками. Усиленное истребление подземных частей ковыля в это время (весной) объясняется вероятно тем, что активная после зимы полевка не находит еще свежей зелени.

2) 26 IV 1944. Близ Шинэ-Усу худук (Сухэ-Баторский аймак). Обращает на себя внимание пятнистость травостоя. До 15—20% площади под свежими выбросами близ нор полевки. Чередуются между собою сильно разреженные пятна Cleistogenes squarrosa + Potentilla acaulis и Stipa capillata + Cleistogenes squarrosa.

3) 17 IV 1944. К востоку от аймачного центра Барун-Урт (Сухэ-Баторский аймак) на протяжении 10 км травостой почти целиком уничтожен полевкой. Тырса полностью отсутствует, в очень небольшом обилии встречается *Cleistogenes squarrosa* и *Aneurolepidium pseudoagropyrum*. Далее, у Дархан-Ула, где полевка очень редка, развиты на обширных пространствах змеевково-тырсовые степи очень диффузного сложения.

4) 20 V 1944. Между Гал-Шара и Дархан сомоном (Хэнтейский аймак). Змеевково-тырсовые степи пострадали в прошлом году от массово-размножившейся полевки Брандта. Это отразилось на уничтожении дерновин тырсы и змеевки, а урожайность растительной массы по сравнению с нетронутыми участками снизилась в несколько раз.

При вторичном посещении этих районов в 1946 и 1949 гг. мы отметили значительное развитие зоогенной комплексности. В 1946 г. наблюдалось внедрение в змеевково-тырсовый травостой пятен с *Artemisia Adamsii* и *Aneurolepidium pseudoagropyrum*. В 1949 г. обилие *Artemisia* Adamsii снизилось, но по степям отчетливо наблюдались расплывчатой формы пятна с повышенным участием вострецa.

В 1949 г. нами были отмечены в северо-восточной части МНР участки, где дегрессия целинной степи под воздействием полевки достигала исключительного напряжения.

5) 22 VIII 1949. Правобережная часть остепненной долины р. Ульцзы, в 10—15 км западнее Даши-Балбар сомона (Чойбалсановский аймак). По обширному пологому склону северной экспозиции на древнянистых, легко суглинистых каштановых почвах наблюдалась ассоциация Artemisia frigida + Heteropappus altaicus. Феноаспект был сиренево-сизый. Травостой сложен почти поровну из сильно распластанных, гипертрофично разросшихся кустиков полыни и астры алтайской, образующей куртинки диаметром до 10—15 см. В небольшой примеси здесь встречаются розетки *Serratula*

centauroides и однолетники *Artemisia palustris*, *Axyris amaranthoides* и др. Лишь единично найдены дерновины *Stipa capillata*, сильно обгрызанные полевкой, латки *Potentilla acaulis*, экземпляры *Thalictrum squarrosum*. Такого рода сильно нарушенный травостой чередуется со сравнительно редкими оголенными медальонами перерытой почвы.

Ближе к сопкам, окаймляющим борт долины, травостой менее нарушен и представлен ассоциацией Aneurolepidium pseudoagropyrum + Stipa capillata s. l. с большой примесью крупных экземпляров *Serratula centauroides* и *Artemisia frigida*.

6) 24 VIII 1949. На сглаженном водоразделе между реками Ульзой и Хэруленом, начиная от Хосангин булака (60—70 км юго-западнее Даши-Балбар сомона) и далее до вала Чингис-Хана, на протяжении 20 км тянулась степь с чрезвычайно измененным пятнистым травостоем. Поверхность почвы сильно перерыта, с выбросами карбонатов на поверхность. Яркожелтые куртины цветущей *Artemisia palustris* чередуются с густыми темнозелеными пятнами *Artemisia Adamsü* и *Aneurolepidium pseudoagropyrum*. Наиболее рыхлые участки почвы либо оголены, либо покрыты однолетними солянками (*Axyris amaranthoides*, *Salsola ruthenica*). Здесь же группами встречаются усохшие стебли *Artemisia scoparia*. Лишь очень редко попадались крупные, сильно разросшиеся и сохранившиеся от уничтожения полевкой дерновины *Stipa capillata* s. l.

В целом степь по своему облику очень напоминает бурьянистую залежь, которая только начинает восстанавливаться.

7) 9 VII 1951. Булганский аймак. После пересечения р. Орхон по дороге из Цэцэрлика в Хадасын, на обширном протяжении по северному побережью оз. Угэй-нур наблюдается огромная, почти слившаяся колония полевки Брандта, заросшая *Artemisia Adamsii*. Интересно, что массовое уничтожение целинной змеевково-тырсовой степи началось в этом районе еще в 1944 г. В 1945 и 1947 гг. мы отмечали здесь широкое распространение крупных и сливающихся друг с другом пятен *Artemisia Adamsii*. Восстановление целинной растительности здесь сильно задержалось, повидимому, потому, что численность полевки все эти годы сохранялась на довольно высоком уровне.

Перейдем к наблюдениям в пределах ареала Хангайской расы полевки Брандта.

8) 23 VI 1951. По дороге из Арбай-Хэрэ в Баян-Хонгор, к западу от р. Шаргаин-гол. Пологий шлейф сопочной гряды. На основном фоне ассоциации Stipa capillata s. l. + Cleistogenes squarrosa (с пятнами *Stipa gobica*) разбросаны колонии грызуна — полевки Брандта в виде округлых медальонов от нескольких дециметров до 10 м диаметром. Старые, более крупные колонии имеют такой вид: на коричневой, довольно рыхлой почве с частыми выходными отверстиями нор разбросаны единичные экземпляры *Artemisia frigida* и щетки всходов однолетников — *Salsola ruthenica* (главным образом) и *Echinopsilon divaricatum;* злаки полностью отсутствуют. На более молодых колониях еще сохраняются дерновинки злаков, однако часть их уничтожена грызунами. Дольше всех сохраняется *Cleistogenes squarrosa*, но постепенно и она поедается зверьками.

По соседству с этими участками колонии полевки начинают заселяться растениями, обладающими способностью к вегетативному разрастанию — *Artemisia Adamsii* и *Convolvulus Ammannii*. Колонии, зарастающие этим вьюнком, кажутся серебристыми.

9) 23 VI 1951. Западнее переправы через Туин-гол, по дороге из Арбай-Хэрэ в Баян-Хонгор (Баян-Хонгорский аймак). Степная сухая долина, поднимающаяся к западу. Пологие склоны этой долины заняты змеевково-тырсовой степью с многочисленными колониями полевки и единичными байбаковинами (выбросы у нор тарбагана — Marmota sibirica Radde). Колонии полевки имеют вид округлых медальонов в несколько метров диаметром. Медальоны эти состоят из рыхлой массы верхнего почвенного горизонта и выбросов из нор, вплоть до карбонатного горизонта с галькой, покрытой натеками карбонатов. Старые колонии оголены; на их поверхности, только местами, всходы *Salsola ruthenica*, а на некоторых колониях редковатые заросли корнеотпрысковой *Artemisia Adamsii*. Вокруг старых колоний имеются кольца до 1 м шириной с господством *Cleistogenes squarrosa*. В этих кольцах остальные злаки (тырса и другие) уже полностью съедены грызунами.

Между колониями полевки, среди змеевково-тырсового травостоя, разбросаны отдельные норки — видимо, образования относительно молодые. Между колониями и отдельными норками и между последними пробиты полевками узкие тропинки. Расстояния между отдельными норками от нескольких дециметров до 2—3 м.

10) Из вышеописанной сухой долины поднялись на склоны сопочных гряд. Здесь на расстоянии нескольких десятков километров тянулась степь, имеющая вид залежи. Господствуют пятна зарослей *Artemisia Adamsii* и *Thermopsis lanceolata*. В зарослях полыни Адамса местами торчат ее бурые прошлогодние генеративные побеги. Довольно много также *Artemisia frigida* — видимо, остаток прежней целинной степи. Местами сизые круговины *Aneurolepidium pseudoagropyrum*, — это пространство, где полевка полностью уничтожила дерновинные злаки и начался процесс зарастания этой огромной слившейся колонии грызуна корневищными злаками. Только изредка заметны здесь участки с обилием тырсы — остатки прежнего степного покрова. И здесь встречаются частые норки полевки, возможно уже покинутые последней.

11) 23—24 VI 1951. Сухая степная широкая долина к северу от относительно невысокого хребта Чжиргаланту-нуру (Баян-Хонгорский аймак). Сухое дно этой долины и склоны последней также заняты степью, довольно сильно используемой под выпас домашнего скота, с частыми колониями полевки Брандта. Тырсовый покров пятнистый, часто прерываемый зарослями *Artemisia Adamsii*. Везде бросаются в глаза бесчисленные норки полевки и тропинки между ними.

Вблизи озера Удзин-нур поднялись вверх по северному склону Чжиргаланту-нуру, до его средней части. Отсюда видно, что все шлейфы и самое основание этого склона заняты зарослями *Artemisia Adamsii* с пятнами оголенной почвы. По склону много нор грызунов — полевки и, судя по свисту, сеноставки. Виднеется много оголенных мест, белесых (карбонатных) выбросов нижних горизонтов почвы. С конца нижней трети склона и выше образует большие заросли *Thalictrum foetidum* на участках, лишенных злаков. Этот василистник грызуны, видимо, не трогают. Со средней части склона видно, что заросли *Thalictrum foetidum* и *Artemisia frigida* идут до верха склона (при преобладании первого). Если внимательно присмотреться, то на оголенных участках можно заметить остатки обгрызанных мертвых дерновин злаков. Только местами на этом склоне сохранился злаковый покров с господством тырсы и житняка (*Agropyrum cristatum*).

На шлейфе Чжиргаланту-нуру, покрытом полынником, проведено измерение нор и тропок полевки. Основная колония в 4 м диаметром лишена растительности, от нее по радиусу (лучеобразно) расходятся в разные стороны тропинки к норкам. Вокруг колонии — заросли полыни. Диаметр входного отверстия в нору 4—5 см, длина тропок между норками 68—536 см, ширина тропок 6—7 см.

При пересечении этой долины на машине постоянно виднелись полевки, скрывающиеся в норах или перебегающие дорогу.

По существу, между долиной р. Туин-гол и Баян-Хонгором, на расстоянии около 80 км, тянулась огромная слившаяся колония полевки Брандта.

12) 7 VII 1951. Баян-Хонгорский аймак, сомон Хурэ-Марал. Широкая межгорная долина Хонгиин-хундей. По пологому склону долины целинные травостои сильнейшим образом испорчены полевкой. Местами можно ехать несколько километров по степи, вовсе лишенной дерновинных злаков. Здесь господствуют *Thermopsis lanceolata*, *Aneurolepidium pseudoagropyrum* и *Artemisia dracunculus*, главным образом первые два. Местами остались единичные дерновины тырсы, местами их группы. Последние выделяются на зеленом фоне степи издали в виде соломистых пятен или полос благодаря торчащим прошлогодним генеративным побегам тырсы. На местах старых колоний полевки заросли *Artemisia Adamsii*. Много нор полевки, что затрудняет движение машины, так как местами колеса проваливаются в изрытую землероями почву. От урочища Хонгиин-хундей повернули на северо-восток к Дзаг сомону. Путь лежал низкогорным ландшафтом; пересекали широкие пади, поднимались на невысокие перевалы. Вся степь по пути пятнистая (комплексная), измененная полевками. Следы деятельности последней наблюдаются и на сухих днищах, и на пологих склонах падей, и на склонах гор, и даже на степных перевалах. Везде виднеются норы полевок, пробитые ими тропинки, и часто видны зверьки, перебегающие дорогу или скрывающиеся в норках.

По этому маршруту можно наблюдать все стадии дегрессии змеевково-тырсовой степи под влиянием жизнедеятельности полевки и стадии демутации — зарастания участков, где полевка нацело уничтожила растительный покров.

Встречаются отдельные участки, почти лишенные растительности, с массой нор полевки. Это последняя стадия деградации растительного покрова, когда он почти целиком уничтожен.

Целыми километрами тянутся участки степи, заросшие полынью Адамса. Это одна из первых стадий зарастания участков, оголенных от растительного покрова полевкой.

Очень большие площади занимают также востреповые степи с пятнами той же полыни, а иногда с подседом из последней. Это, видимо, следующая стадия зарастания, после стадии полыни.

13) 28 и 29 VIII 1951. Сильные опустошения степной растительности полевкой наблюдаются также по Кобдоскому тракту между Дзаг сомоном и шлейфом Босогиин-Ула (Баян-Хонгорский аймак). На этом пути наблюдаются три стадии повреждения полевкой степи, которые несколько раз сменялись по этому маршруту.

а) Полевки сравнительно недавно распространились в большом количестве в степи с господством дерновинных злаков. Много нор полевок и тропинок между ними; расстояние между норами от нескольких дециметров и до 10 метров. У некоторых нор более или менее свежие насыпи почвы. Местами эти насыпи, слившись у соседних близких нор, образуют темные медальоны, выделяющиеся на соломистом фоне степи. На этих медальонах или нет растений, или развиваются заросли покрасневшей *Salsola ruthenica*, или реже также редковатые заросли *Artemisia Adamsii*.

б) Полевка сравнительно давно (3—4 года?) размножилась в массе на степи. По степи часто и равномерно разбросаны крупные (от нескольких метров до 10 и больше метров в диаметре) медальоны, более или менее густо заросшие хорошо раз-

витой полынью Адамса, которая распространяется в виде менее густых и рослых зарослей на участки между медальонами. Между последними очень обильны норы и тропинки полевки. Расстояние между отдельными норами в среднем 1—3—5 метров. У нор местами свежие выбросы почвы. Медальоны, зарастающие затем полынью, образуются в результате слияния выбросов из соседних близких нор. Около нор и тропинок дерновинные злаки в значительной степени уничтожены, хотя покров с их господством еще является основным фоном, на котором разыгрывается вышеописанная деятельность полевки.

в) Третья стадия изменения растительности степи под влиянием полевки заключается в том, что на значительных пространствах бо́льшая часть дерновинных злаков уничтожена полевкой, в связи с чем заросли полыни Адамса превращаются в почти сплошные и появляются пятна зарослей вострецa (*Aneurolepidium pseudoagropyrum*).

По указанному маршруту, на равнине Нарин-Хундэй, вокруг колоний полевки были отмечены ее „прикопки" — небольшие ямки, располагающиеся на месте дерновин злаков, которые целиком, вместе с почками возобновления, уносятся полевкой.

Все вышеприведенные примеры касаются степной зоны, но следы жизнедеятельности полевки Брандта встречаются местами и в Хангайской горно-лесостепной части МНР. Здесь полевки поселяются в степных долинах с господством тырсы или тырсы и змеевки. На горных степях с господством типчака полевка, видимо, не поселяется или, во всяком случае, не развивается в массовом количестве. Если в степной зоне участки, пораженные полевкой, зарастают корнеотпрысковой *Artemisia Adamsii*, то в горно-лесостепной зоне Хангая подобные участки в массе заселяются двумя корневищными полынями *Artemisia dracunculus* и *A. changaica*. Приведем примеры.

14) 4 VIII 1951. Дзапхынский аймак, Идэр-Цецерлик сомон. Степная межгорная долина Дэд-Шургахин-ама, которая впадает слева в широкую долину Идэриингола (верхняя часть бассейна р. Селенги). Большая часть днища долины с легкими супесчаными почвами (в частности, пологий склон западной экспозиции) занята степными группировками с преобладанием то тырсы, то *Koeleria gracilis*, то *Aneurolepidium pseudoagropyrum* — последний преимущественно по тальвегу долины. Кроме того, из злаков в значительном количестве также *Agropyrum Michnoi*. Из разнотравья обращает на себя внимание в этих степных растительных сообществах *Artemisia dracunculus*. Помимо обилия полыни в основном степном травостое, она преобладает и особенно пышно развита на равномерно разбросанных по степи медальонах правильной округлой формы, диаметром до 10 м. Много на этой степи также *Thermopsis lanceolata*.

На медальонах травостой более редкий, чем в окрестной степи; кроме преобладающей пышно развитой *Artemisia dracunculus*, здесь еще в значительном количестве растут: *Thermopsis lanceolata*, *Heteropappus altaicus*, *Salsola ruthenica* (довольно крупные всходы); из злаков здесь встречаются вострец, а также одиночные экземпляры *Agropyrum Michnoi* и отдельные роскошно развитые дерновины тырсы. На этих медальонах в настоящий момент или вовсе нет нор, или имеются чаще всего средних размеров норы, судя по помету, сеноставки или же крупные норы тарбагана; изредка встречаются мелкие норки (полевки?). Норы тарбагана встречаются и вне этих медальонов.

Местный арат сообщил, что в 1948 г. здесь было массовое размножение мелкого грызуна (вероятно, полевки Брандта) и притом настолько́ большое, что нельзя было косить в этой долине. Теперь, по его словам, полевки „откочевали на юг", травостой стал лучше, урожайность его увеличилась, и уже можно косить.

На склонах окрестных невысоких сопок также видны темнозеленые пятна зарослей *Artemisia dracunculus*.

Там, где на дне долины господствует вострец (*Aneurolepidium pseudoagropyrum*), на его фоне темнеют круговины с более высоким и темнозеленым востре́цом. Очевидно, пятна эстрагона и более хорошо развитого вострeца — это места зарастания длительно существовавших колоний полевки. Обилие этой полыни в основном травостое — также наследие сплошного распространения здесь полевки во время максимального увеличения ее популяции.

15) 9 VII и 12 VIII 1951. Увалистый водораздел между переездом через р. Урду-Тамир-гол и переездом через р. Орхон (Ара-Хангайский аймак), по Кобдоскому тракту. Этот район расположен на южной границе Хангайской горно-лесостепной зоны.

Почти на всем протяжении этого пути бросается в глаза „залежное" зарослевое сложение травостоя. Особенно много зарослей двух корневищных полыней *Artemisia dracunculus* и *A. changaica*.

Обилие их сухих прошлогодних генеративных побегов часто придает степи „бурьянистый" вид. Помимо этих двух полыней, здесь местами очень много прекрасно развитого *Heteropappus hispidus*. Эта астра местами в основании склонов разрастается в таком обилии, что лиловеет на больших пространствах. Изредка встречаются большие скопления лиловой *Scabiosa Fischeri*. Везде много *Aneurolepidium pseudoagropyrum*, а также *Serratula centauroides*.

Подобная „залежного" типа степь занимает не только пади, но и невысокие здесь перевальчики через увалы. На одном из таких перевальчиков был осмотрен 11 августа участок с пышно развитым травостоем. Образует заросли *Artemisia dracunculus*, которая местами также распределена диффузно. В травостое из разнотравья очень много и при том диффузно: *Thalictrum squarrosum, Serratula centauroides, Heteropappus hispidus*. Из злаков больше всего корневищного *Aneurolepidium pseudoagropyrum* и рыхлодерновинного *Agropyrum cristatum*. Дерновинные злаки — *Koeleria gracilis, Poa botryoides, Stipa capillata* s. l. — встречаются здесь единичными экземплярами или небольшими скоплениями. Кроме того, здесь же встречаются *Potentilla acaulis* (довольно много), *Artemisia palustris, Scabiosa Fischeri, Polygonum angustifolium, Carex Korshinskyi, Stipa sibirica, Adenophora stenanthina, Dontostemon integrifolius, Caragana stenophylla*. Разбросаны невысокие кусты *Caragana microphylla*.

Вряд ли можно сомневаться, что „залежный" характер травостоя на водоразделе Тамир—Орхон есть следствие массового развития здесь полевки Брандта в недалеком прошлом.

V

Почти повсюду в степной зоне (зоне змеевково-тырсовых степей) в Монголии мы встречаемся или с массовым развитием полевки или со следами ее обильного поселения в недалеком прошлом. Отсюда видно, какова огромная роль этого грызуна-землероя в жизни степей Монголии.

Полевка Брандта во время периодических вспышек численности ее популяций, когда она воздействует на степной травостой и почву на огромных пространствах, по существу способствует возникновению в девственных степях Монголии залежного режима.

Остановимся вкратце на характере воздействия полевки Брандта на почву и травостой степей.

В своих колониях, которые обычно имеют вид округлых медальонов в несколько метров диаметром (при слившихся колониях до 10 м или немного более), полевка обычно уничтожает бо́льшую часть растений, отчего жилые медальоны бывают оголены или заняты сильно изреженным растительным покровом, преимущественно из непоедаемых растений-однолетников (*Salsola ruthenica, Echinopsilon divaricatum*) или корнеотпрысковых и корневищных полыней. Уничтожающее влияние на растительный степной покров полевки Брандта зависит от того, что эта полевка поедает не только надземные, но и подземные части растений, уничтожая, в частности, дерновинные злаки целиком, вместе с почками возобновления. Своими многочисленными норками полевка сильно разрыхляет верхние горизонты почвы колоний и выносит на поверхность вещество более нижних горизонтов, включительно до карбонатного горизонта каштановых почв. Обычно поверхность колоний незначительно, на несколько сантиметров, выше окружающих участков степи. Чрезвычайно важным обстоятельством является то, что полевка очень сильно удобряет почву своих колоний как мочой, так и твердыми экскрементами. При изучении почвы поверхности колоний обращает на себя внимание обилие экскрементов этого грызуна. Это и объясняет пышное развитие растительности на месте покинутых колоний полевки при их зарастании.

При массовом развитии полевки (в момент „пика" численности ее популяции) она населяет не только колонии, но и пространства между колониями, где появляется большое количество ее норок — „выселков", как пишут А. Н. Формозов и А. Г. Воронов (1939) по отношению к аналогичным явлениям в жизни степной пеструшки (Lagurus lagurus Pall.). При этом отдельные колонии полевки более или менее сливаются. Дальнейшее возрастание численности популяции полевки прекращается, повидимому, эпидемическими заболеваниями последней.

Перейдем теперь к рассмотрению процессов зарастания участков, перерытых полевкой, с более или менее уничтоженным растительным покровом. Основные растения, принимающие участие в зарастании участ-

ков степи, потревоженных полевкой, обладают способностью к вегетативному возобновлению. Это или корневищные (главным образом) или корнеотпрысковые растения. К корневищным относятся *Aneurolepidium pseudoagropyrum*, некоторые полыни — эстрагон и хангайская, а также виды василистника — *Thalictrum foetidum* и *Th. squarrosum*, которые иногда принимают некоторое участие в процессах зарастания участков степи, потревоженных этим грызуном. К корнеотпрысковым относятся *Thermopsis lanceolata* и полынь Адамса.

В первых стадиях зарастания довольно часто принимают некоторое участие однолетники (*Salsola ruthenica*, *Echinopsilon divaricatum*, *Axyris amaranthoides*), но основная роль принадлежит все же многолетним полыням. В тех случаях, когда колонии полевки сливаются с помощью „выселок" (см. выше), тогда обширные пространства зарастают полынями, в степной зоне — *Artemisia Adamsii*.

Дальнейшая (вторая) стадия зарастания характеризуется разрастанием вострецa[1] и, видимо, *Thermopsis lanceolata*. Третья стадия — появление и разрастание семенным путем рыхлодерновинных злаков — *Agropyrum cristatum* и *Cleistogenes squarrosa*. И, наконец, четвертая — появление тырсы и восстановление „нормального" степного покрова. Процесс этот довольно медленный и захватывает, вероятно, не меньше десятка лет, но наступает новый „пик" увеличения численности полевки, снова уничтожается степной растительный покров, во всяком случае, в пределах колоний полевок, и т. д. А отсюда — постоянно наблюдающаяся, зоогенная по происхождению, комплексность в сложении растительного покрова степной зоны Монголии.

В литературе уже имеются указания на то, что деятельность грызунов-землероев в степях создает комплексность растительного покрова степей. Последнее из этих указаний принадлежит М. С. Гилярову (1951). Этот автор отметил, что „многие распространенные на полевых землях сорняки и почвообитающие насекомые перешли на них с пороев грызунов на окружавших посевы целинных землях".

Приведенные в настоящей работе факты подтверждают эту мысль М. С. Гилярова, так как на пороях полевки Брандта в первых стадиях зарастания поселяются виды, являющиеся также сорняками на полях (*Salsola ruthenica*, *Axyris amaranthoides*, *Aneurolepidium pseudoagropyrum* и др.). Однако наши наблюдения говорят о большем: о создании полевкой Брандта на огромных пространствах режима залежей со всеми стадиями последующего зарастания, характерными для последних, включая в большинстве случаев и первую стадию однолетних „сорняков".

Однако между степными залежами, образующимися на месте заброшенных полей, и залежами на месте колоний полевок имеется и существенная разница. При распашке степей растительный покров последних уничтожается единовременно и сплошь на более или менее значительных пространствах. При забрасывании полей в залежь на последней постепенно происходит, как говорил Г. Н. Высоцкий, процесс демутации растительного покрова, приводящий через ряд лет к восстановлению „нормального" степного покрова. В случае массового размножения полевки Брандта (а видимо, и других мышевидных грызунов той же жизненной формы) процесс уничтожения (дегрессии, по

[1] Мы склонны считать вострец — *Aneurolepidium pseudoagropyrum* — растением скорее остепненных лугов (по А. П. Шенникову), чем степей. Его коренным местообитанием следует считать луга по дну падей и в долинах рек, — например, он образует основу травостоя лугов по р. Орхону вблизи его впадения в р. Селенгу. Обильное появление вострецa в степях мы связываем с нарушением нормального травостоя степей землероями-грызунами, в первую очередь полевкой Брандта, а также и другими — тарбаганом (Marmota sibirica Radde), сусликом (Citellus undulatus stramineus Obol.), сеноставкой (Ochotona daurica Pall.).

Г. Н. Высоцкому) „нормального“ степного травостоя происходит постепенно и не сплошь, а отдельными участками. На нарушенных участках сразу же начинается процесс демутации (восстановления) растительного покрова. Таким образом на степях с более или менее обильным развитием полевки Брандта происходят бок о бок и единовременно процессы дегрессии и демутации травостоя, а отсюда поражающая наблюдателя пестрота (микрокомплексность) последнего.

Горные типчаковые степи горно-лесостепной Хангайской зоны и пустынные степи Северной Гоби имеют гораздо более равномерное сложение, без столь резко выраженной комплексности зоогенного происхождения, как это наблюдается в змеевково-тырсовых степях. В горно-лесостепной зоне МНР в типчаковых степях широкое распространение имеют норы тарбагана и холмики около них (так называемые „бутаны“), поросшие обычно *Artemisia dracunculus* и *A. changaica*,[1] что создает местами зоогенную микрокомплексность. Но тарбаган никогда не уничтожает растительный покров степей на таких огромных пространствах, как полевка, что связано с иными закономерностями динамики популяции тарбагана, которая, видимо, не имеет таких резко выраженных „пиков“, как полевки.

В пустынно-степной зоне (с господством ковылька — *Stipa gobica, S. glareosa, Allium polyrrhizum, A. mongolicum, Tanacetum achillaeoides* и других полукустарничков) при условии легких почв часто встречаются значительные по размерам колонии, видимо песчанки, что также местами создает зоогенную микрокомплексность. Но в растительном покрове пустынных степей не наблюдается следов периодических увеличений численности, а значит, и колоний этого грызуна.

Таким образом, роль полевки Брандта в жизни растительного покрова, а также и почв змеевко-тырсовых степей, столь характерных для степной зоны Монголии, чрезвычайно велика.

Необходимо продолжить изучение этой полевки, в частности нужно провести изучение химизма почвы в пределах ее колоний, более детально изучить ее питательный рацион в течение всего вегетационного периода, причины возрастания и падения численности этого грызуна и пр., — с тем, чтобы наметить наиболее рациональные способы его уничтожения.

ЛИТЕРАТУРА

Аргиропуло А. И. (1935). Заметки о зверях Северо-восточной Монголии по сборам Монг. экспедиции АН СССР 1928 г. Тр. Азербайдж. микробиол. инст., *V*, 1. — Банников А. Г. (1948). Материалы к познанию млекопитающих Монголии. II. Бюлл. Моск. общ. испыт. прир., отд. биол., *LIII*, 2. — Гиляров М. С. (1951). Роль степных грызунов в происхождении полевой почвенной энтомофауны и сорно-полевой растительности. ДАН СССР, *LXXXIX*, 4. — Казанский К. А. (1930). Советская экспедиция по защите растений от вредителей с.-х. в Монголии. Верхнеудинск. — Кучерук В. В. и Т. Н. Дунаева (1948). Материалы по динамике численности полевки Брандта. Мат. к познанию фауны и флоры СССР, издав. Моск. общ. испыт. прир., Нов. сер., отд. зоолог., 17. Фауна и экология грызунов. — Огнев С. И. (1950). Звери СССР и сопредельных стран, *VII*, Грызуны. — Формозов А. Н. (1929). Млекопитающие Сев. Монголии по сборам экспедиции 1926 г. Мат. Комиссии по исслед. Монг. и Танну-Тув. Народн. Респ. и Бурят-Монг. АССР, 3. — Юнатов А. А. (1950). Основные черты растительного покрова Монгольской Народной Республики. Тр. Монг. комиссии, 39. — Allen G. (1940). The Mammals of China and Mongolia, *II*.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР
Ленинград

[1] Тарбаган широко распространен и в северной части степной зоны. Здесь около его нор, наравне с востреном и термопсисом, часто сильно разрастается полынь Адамса.

А. А. Малышев

ТЕРМОПЕРИОДИЗМ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В РАЗВИТИИ РАСТЕНИЙ

(Получено 10 I 1951)

В работах по продвижению культурных растений в высокогорные зоны на Северном Кавказе и северо-восточном Алтае нам пришлось изучать развитие и рост растений на разных высотных уровнях. При этом мы имели в виду положение, которое, по определению акад. Н. А. Максимова (1933), заключается в том, что продвижение культурных растений в новые районы „в значительной степени упирается в проблему управления длиной вегетационного периода у растений". Из этого положения вытекает, что если мы не найдем путей и способов управления скоростью развития растений, то встретимся с весьма большими трудностями в вопросах продвижения сельскохозяйственных растений как на севере, так и на востоке. Указывая, что в зарубежной науке этой проблеме уделяется очень мало внимания, акад. Н. А. Максимов отмечает: „Мы должны во что бы то ни стало овладеть скоростью развития растений" (1933).

По вопросу об изменчивости длины вегетационного периода растений по вертикали в литературе высказываются самые противоречивые мнения. По данным Шрётера (Schröter, см. Дорошенко, 1929), а также Шюблера (Schubeler, см. Бахтеев, 1935), с высотой происходит сокращение вегетационного периода у ячменей. По наблюдениям Вейцирля (Weizierl, см. Дорошенко, 1929), наоборот, вегетационный период культурных растений в горах удлиняется. Г. В. Ковалевский считает, что по мере поднятия местоположения над уровнем моря вегетационный период культурных растений всегда затягивается, за исключением „местных, уже приспособившихся к данным условиям, высокогорных рас сельскохозяйственных культур, которые действительно сокращают свой вегетационный период" (1938, стр. 57). Е. С. Кузнецова в сводке материалов Отдела географических посевов Всесоюзного Института растениеводства (ВИР) приходит к выводу, что в горах длина вегетационного периода зерновых культур увеличивается, но фаза „всходы — колошение" сокращается (1929, стр. 324). То же подчеркивает А. В. Дорошенко: удлинение в горах общего вегетационного периода зерновых культур, но сильное сокращение фазы от посева до колошения (1929, стр. 140). О. В. Заленский (1944), характеризуя особенности вегетации культурных растений на Памире, констатирует, как правило, увеличение общей продолжительности вегетационного периода большинства растений, за исключением немногих форм. Удлинение вегетационного периода происходит, главным образом, за счет более медленного прохождения фазы „всходы — колошение" (для ячменя и пшеницы), тогда как период „колошение — восковая спелость" бывает даже короче, чем в обычных условиях.

Академик Л. С. Берг (1933, стр. 251), рассматривая закономерности развития культурных растений по вертикали, утверждал, что растения длинного дня, как то овес, ячмень, пшеница, рожь, лен, мак, горох, ускоряют с высотой темпы развития в период от всходов до колошения или цветения и затягивают период от колошения или цветения до созревания. Растения же короткого дня, такие как просо, кукуруза, хлопчатник и др., напротив, с высотой замедляют свое развитие. В обоснование автор приводит данные работ Е. С. Кузнецовой (1929), сравнивающей развитие культур в Ташкенте (450 м над ур. м.) и Бакуриани (Закавказье, 1760 м), и А. В. Дорошенко (1929), производящей подобное сравнение между Мухранью (на низменности в Средней Азии), Чимганом (1610 м над ур. м., Средняя Азия) и Бакуриани.

Не касаясь пока существа вопроса, отметим, что выводы Кузнецовой и Дорошенко не могут быть использованы для обобщения из-за неверной методики авторов, сравнивающих развитие культур в географических пунктах на разных долготах, в разных климатических условиях при неодинаковой степени континентальности. В общем же подобную разноречивость в литературе приходится объяснять малой изученностью вопроса, а также и тем, что выводы большинства авторов по существу относятся к определенным географическим районам, имеющим определенные климатические условия, в частности своеобразную динамику температур и соответствующую степень влажности климата.

В комплексе экологических условий, важных для процессов развития растений, температура, как известно, играет исключительную роль. Это проявляется во всех стадиях развития, хотя потребность к теплу у растений на разных стадиях различна. На достаточно тесную увязку скорости развития растений с температурой указывает ряд исследователей, однако до настоящего времени нет еще способа, который бы дал возможность с достаточной точностью и с достаточной степенью объективности характеризовать эту „несомненную в общем связь" (Бабушкин, 1938).

Метод суммирования температур является разновидностью механистических теорий и оказывается неприемлемым, как не отражающий подлинного влияния тепловых условий на скорость развития растений. Более желательны для практического использования способы, предложенные в разное время Т. Д. Лысенко (1928, 1932 а), А. В. Федоровым (1935) и А. А. Скворцовым, несколько между собой отличающиеся, но выражающие в своей основе зависимость числа дней развития растений не от суммы температур, а от средней температуры за период. Основное значение здесь придается напряженности тепловой энергии, которая и берется в разрезе среднесуточной температуры за определенный период. В первом приближении показатель является для практического пользования пока наиболее достоверным и применяется в сети агрометстанций.

Возвращаясь к установлению закономерностей в развитии культурных растений по вертикали, заметим, что этот вопрос можно рассматривать, основываясь, прежде всего, на данных по изменению напряженности тепла с высотой, но конечно с учетом изменения и других факторов экологической обстановки в горах. Однако характер движения температур в значительной степени взаимосвязан с изменениями влажности и имеет неодинаковое направление при разной континентальности климата. Отсюда и развитие растений одних и тех же видов и разновидностей отличается своеобразием в разных географических районах.

Если во всех горных районах культурные растения с высотой, как правило, затягивают развитие, то отдельные фазы и стадии развития проходят у них различно. В области так называемых „сухих высокогорий" (например на Памире) затягивание развития растений происходит, главным образом, на световой стадии при ускорении последующих (Заленский, 1944); наоборот, в области „влажных высокогорий" (например на западном Кавказе) почти во всех случаях затягивается фаза от колошения (или отцветания) до созревания, тогда как фаза от всходов до колошения или до цветения, соответствующая в основном световой стадии, в зависимости от хода температур на разных высотах может или ускориться или затянуться.

Остановимся подробнее на изменении скорости развития культурных растений в разных зонах „влажных высокогорий", к которым относятся те горные районы Северного Кавказа и северо-восточного Алтая, где мы проводили опыты (1939—1946 гг.). Здесь мы имеем в виду работы по возделыванию культурных растений в горах (Тебердинский — 43° с. ш., 41° 50′ в. д. и Алтайский — 51—52° с. ш., 87—90° в. д. — государственные заповедники). Эти районы характеризуются повышенной влажностью и умеренной степенью континентальности климата. При этом континентальность Алтая бóльшая по сравнению с климатом Кавказа.

В силу закономерного падения температуры с высотой (выражаемой величиной вертикального градиента) вегетационный период культурных растений в горах затягивается. Однако соотношение продолжительности фаз развития растений по годам не совпадает. В тех случаях, когда напряженность тепла (по среднесуточной температуре) на большей высоте оказывалась большей, чем в вышележащих зонах, тогда культурные растения длинного дня ускоряли свое развитие на световой стадии. Это происходило при условиях разновременного сева, когда вегетация культур на больших высотах начиналась при более повышенных температурах, чем внизу (например, наверху — в июне, в нижних зонах — в апреле). Так, высокие температуры в июле и августе (Северный Кавказ, 1940 г.) ускорили фазу „всходы—цветение" картофеля сорта Альма на высоте 2700 м в альпийской зоне на 20 дней по сравнению с уровнем 2000 м и по сравнению с высотой 1350 м—на 5 дней. В последнем случае картофель проходил указанную фазу в мае—июне. Здесь нет речи о влиянии продолжительности дня, так как она одинакова для всех этих зон из года в год. И если развитие картофеля в другие годы, в зависимости от иного хода температур, затягивалось, то фактор света с высотой, при тех же сроках сева, оставался без изменения.

В отдельные периоды вегетации, при разных сроках сева, зерновые культуры сокращали с высотой фазу от всходов до колошения, неизменно удлиняя фазу от колошения до созревания. Во всех этих случаях с увеличением высоты наблюдалась бóльшая напряженность тепла в первый период вегетации растений и меньшая во второй половине по сравнению с нижележащими зонами. Так как стадия яровизации, в основном, проходила у наших растений в предпосевной период благодаря применяемой нами яровизации семян, то можно считать, что фаза от всходов до колошения у зерновых и от всходов до цветения у прочих культур в основном соответствует световой стадии растений. Эту стадию культурные растения на разных высотах проходят тем скорее, чем выше напряженность тепла за данный период. Таким образом, темпы развития растений в горах зависят собственно не от высотного уровня, а от комплекса высотных экологических условий, в первую очередь от тепловых условий.

Оговоримся, что темпы развития растений в наших опытах можно было фиксировать лишь по наступлению фенологических фаз, а следует учитывать, что „быстрота и срок прохождения стадий хотя и определяют быстроту и срок наступления выхода в трубку, бутонизацию, цветение, плодоношение и т. д., но далеко не нацело... Но при всем том общая закономерность зависимости сроков бутонизации, цветения и плодоношения от стадии развития сохраняется" (Лысенко и Презент, 1935).

В связи с тем, что вторая половина лета на больших высотах в области влажных высокогорий обычно значительно холоднее, чем в ниже расположенных зонах, созревание культур в этой области, как правило, затягивается и вегетационный период в целом удлиняется, хотя бы световая стадия и проходила в горах несколько быстрее. С повышением уровня местности растения, следовательно, ведут себя здесь так же, как при продвижении их в более северные широты, где вторая половина вегетации всегда затягивается (Кузнецова, 1929). Лишь в редких случаях, когда напряженность тепла и во втором периоде развития культур в горах оказывалась выше, чем в нижних зонах, у культурных растений наблюдалось сокращение всего вегетационного периода с высотой.

Как отмечено, способы, определяющие зависимость скорости развития растений от температуры, еще недостаточно точны. В этом мы убедились, столкнувшись с фактом, когда с понижением среднесуточных температур за известный период развитие всех культурных растений длинного дня не затормозилось, как следовало ожидать, а, наоборот, ускорилось. Такой случай нам встретился в процессе работы в горнотаежной зоне северо-восточного Алтая при сравнении темпов развития культурных растений на высотах 470 и 1000 м над уровнем моря. На последней высоте, несмотря на понижение среднесуточных температур, растения длинного дня как при разных, так и при одновременных сроках сева ускорили свое развитие в световой стадии, а некоторые из них сократили весь свой вегетационный период.

Объяснение этому необычному положению мы нашли при анализе хода температур в течение суток как в разрезе отдельных сроков обычных четырехкратных наблюдений, так и в почасовой динамике температур по данным термографов-самописцев. Оказалось, что напряженность тепла в середине светлого периода суток в течение почти всего вегетационного периода (май—август 1943 г.) на высоте 1000 м была выше, чем на высоте 470 м. Разницу можно установить при контрольном сроке наблюдений в 13 часов дня. По трем другим контрольным срокам наблюдений (1, 7 и 19 часов), как и в целом за сутки, температура, наоборот, была выше на высоте 470 м.

Такое парадоксальное соотношение температур воздуха возникло внизу вследствие охлаждающего влияния в дневные часы Телецкого озера, на побережье которого находился нижний опытный участок. Записи термографа (в будке) показывали инверсию температур в основном от 11—12 до 17—18 часов. Это объяснялось поглощением тепла и замедленной его отдачей озером, в связи с чем воздух на побережье в середине дня не был достаточно нагрет, тогда как на верхнем горном участке воздух от почвы нагревался значительно быстрее, особенно в период напряженного солнечного лучеиспускания. Это дало нам возможность рассмотреть влияние фактора тепла на развитие растений более дифференцированно, чем то возможно обычно.

В последующие годы наблюдений упомянутая инверсия температур воздуха имелась в зоне участков лишь в кратковременные периоды,

захватывающие только часть вегетации растений. И если развитие растений с высотой, как обычно, затягивалось, то те фазы у растений длинного дня, которые укладывались в периоды с инверсией дневных температур, наоборот, ускорялись. Отсюда напрашивался вывод, что темпы развития растений длинного дня обусловлены напряженностью тепла не в течение круглых суток (показателем чего принято брать среднесуточные температуры), а лишь в течение дня или даже части его.

Интересно также было, что растения по их реакции на повышение температуры в середине дня точно разбились на группы растений длинного и короткого дня. Первые (ячмень, овес, пшеница, рожь озимая, лен, мак, укроп, бобы, картофель) с высотой, при повышенных там дневных температурах, ускоряли прохождение фазы от всходов до колошения или цветения, а некоторые из них сокращали и весь свой вегетационный период.

Растения короткого дня (просо, кукуруза, конопля, огурцы, тыква, фасоль и др.), как обычно, замедляли с высотой свое развитие во всех фазах (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Различия в прохождении фаз развития у растений на разной высоте над ур. м.

Названия культур	№№ участков [1]	Даты			Продолжительность фазы	Температура	
		посев	всходы	колошение (цветение)		среднесуточная	в 13 часов
Пшеница яровая	1	26 V	2 VI	5 VIII	64	15.5	18.5
» »	2	26 V	3 VI	28 VII	55	13.9	19.3
Ячмень	1	26 V	2 VI	1 VIII	60	15.3	18.3
»	2	26 V	3 VI	24 VII	51	13.7	19.0
Картофель	1	26 V	12 VI	1 VIII	48	16.9	20.2
»	2	26 V	13 VI	24 VII	41	14.8	20.4
Просо	1	21 V	30 VI	12 VII	43	14.7	17.7
»	2	21 V	5 VI	31 VII	56	14.1	19.5
Огурцы	1	1 VI	14 VI	22 VII	38	16.0	19.0
»	2	1 VI	18 VI	8 VIII	51	15.5	21.0

Выше указывалось, что при разновременных сроках сева, когда напряженность тепла в определенный период развития растений в горах была выше, чем в нижележащих зонах, развитие растений длинного дня в световой стадии ускорялось. В приведенном примере инверсии дневных температур это наблюдалось, как видно из табл. 1, даже при одновременных сроках сева, т. е. при одинаковой продолжительности дня. Однако у растений короткого дня ни в одном из этих случаев ускорения развития не было.

Вывод академика Л. С. Берга о различном поведении в горах растений длинного и короткого дня, таким образом, подтверждается. Но мы решительно возражаем против того, чтобы рассматривать это как постоянную закономерность развития культурных растений в горах. Здесь существует в основном зависимость развития от термических факторов, и растения длинного дня могут в одних случаях ускорять с высотой прохождение отдельных фаз, а в других случаях — замедлять.

[1] Высота участка № 1 — 470 м, участка № 2 — 1000 м абс. выс.

Кроме того, нельзя согласиться с объяснением явлений ускорения развития растений длинного дня в горах, которое дает академик Берг, утверждая, что „частью это следует приписать тому, что в горах, в силу более позднего начала вегетации, растения развиваются при удлиненном дне, по сравнению с растениями на низинах, частью же зависит от того, что в горах интенсивность ультрафиолетового излучения больше, чем на низинах" (Берг, 1938, стр. 251).

Последнее положение, мы полагаем, неверно потому, что ультрафиолетовая радиация, как известно, положительно влияет только на процессы роста растений, процессы же развития культур при этом тормозятся (Мальчевский, 1938). Следовательно, с высотой качество солнечной радиации становится для процессов развития культурных растений все менее благоприятным.

Что касается влияния разной продолжительности дня, то, не отрицая его значения, мы уже указывали, что это фактор постоянно действующий по годам, тогда как развитие растений длинного дня ускоряется с высотой не ежегодно, а лишь при определенной комбинации температурных условий на разных высотах.

Иногда в литературе высказывается мнение, что с высотой увеличивается продолжительность прямого солнечного освещения, длина „солнечного дня". Однако это бывает далеко не во всех случаях и связано лишь с местными условиями орографического порядка. В нашем случае продолжительность прямого солнечного освещения на верхнем участке оказалась даже на полтора часа короче, чем в нижней зоне, потому что он загораживался соседними хребтами. Вообще же „длина дня, как известно, в связи с подъемом вверх изменяется в ничтожной степени, в силу чего продолжительность светового периода в горах и в долинах почти одинакова" (Ковалевский, 1940 а).

В свете того положения, что процессы развития у длиннодневных растений протекают в основном на свету, а у короткодневных растений скорее идут в темноте, указанные (Лысенко, 1940, 1941) факты различного поведения растений нам представились вполне закономерными. Замедление развития растений короткого дня с высотой во всех случаях могло быть объяснено низкими ночными температурами, которые обычно наблюдаются в горах. Отсюда мы делаем вывод, что тепловой режим влияет на развитие растений в течение суток в неодинаковой степени; он играет решающую роль в ускорении развития растений лишь в часы протекания стадийных процессов, присущих им, тогда как в период затухания этих процессов растение уже не реагирует столь интенсивно на действие тепловых условий. В природной обстановке не всегда удается разграничить влияние дневных температур от влияния температур ночью или в течение суток, так как обычно с повышением дневных температур происходит повышение и среднесуточных температур.

Отношение растений к термическому фактору вообще очень мало экспериментально разъяснено. Акад. Н. А. Максимов (1929) говорит, что мы вынуждены пока довольствоваться для учета этого термического фактора исключительно фенологическими наблюдениями в природной обстановке, но в то же время крайне назрела необходимость в дополнение к факторам фотопериодизма и охлаждения в ранней стадии (яровизация) выявить влияние термического фактора на развитие растений.

Новыми работами некоторых исследователей установлено исключительное значение температуры на прохождение фотопериодической реакции. Опыты Робертса и Штрэкмейера (Roberts a. Streackmeyer, 1938—1939), а также работы ряда советских исследователей (Разумов,

Авакян и Таги-Заде и другие) показывают, что в зависимости от температуры меняются и требования растений к длине дня, необходимой для прохождения ими световой стадии, т. е. изменяется их фотопериодическая реакция (Самыгин, 1946). Однако, насколько известно, объяснений этим явлениям пока не было дано. Еще менее был изучен вопрос о термопериодизме, т. е. о влиянии суточных колебаний температуры на развитие растений. Эксперименты по термопериодизму ставились, в частности, Я. И. Потапенко и Е. И. Захаровой с сеянцами плодовых, с томатами и картофелем (1940), Е. Я. Ермолаевой и О. А. Щегловой с периллой (1941). В своих выводах авторы подчеркивают тесную зависимость фотопериодической реакции растений от температурного режима в светлый и темный периоды суток.

Весьма интересны также ранее опубликованные опыты Итона (Eaton, 1924), помещавшего растения в условия разных ночных температур. Итон установил, что ночное охлаждение тормозило развитие сои, способствуя в то же время увеличению общего веса растений и развитию листьев. Вместо сокращения или удлинения ночного периода Итон менял температуру и при охлаждении ночью получал у сои эффект, аналогичный действию на нее длинного дня. Автор указывает, что в условиях повышенных ночных температур дыхание растений шло вдвое энергичнее. При этом Итон пытается решить вопрос о физиологической природе фотопериодизма объяснением изменения баланса между ассимиляцией и диссимиляцией. По мнению Н. А. Максимова (1924—1925), опыты Итона указывают, что явление фотопериодизма более сложно, чем ранее казалось, но ключа к познанию фотопериодизма они не дают: „С физиологической точки зрения явление фотопериодизма остается еще очень мало выясненным".

Катунский (1939), объясняя происхождение указанной реакции как приспособительной реакции растений к среде, придает первостепенное значение температуре при фотопериодической реакции.

Для выяснения зависимости скорости развития растений от явлений термопериодизма мы в течение трех сезонов продолжили наши опыты в лабораторной обстановке с помощью вегетационного метода по следующей схеме.

Вегетационные сосуды с набором растений длинного и короткого дня находились в условиях температуры: 1) постоянно повышенной днем и ночью, 2) повышенной днем, но пониженной ночью, 3) повышенной в течение половины дня, но пониженной в другую половину дня и ночью, 4) пониженной днем, но повышенной ночью. Разность температур поддерживалась разной степенью обогрева помещений, в которые в соответствующие часы переносились вегетационные сосуды.

Условия освещения для теплого и холодного помещения были одинаковы, при экспозиции под оконным стеклом; относительная влажность воздуха 50—55%, колебания ее незначительны. Температурный режим в течение суток фиксировался термографами-самописцами и трехкратными наблюдениями. Средняя температура помещения, в котором находились определенное время растения, выводилась на основании обработки лент самописцев в почасовом разрезе. Температура каждого помещения не могла быть константной, но колебания ее были ограничены пределами 2—3°. Из растений короткого дня были взяты конопля, томаты, просо; из растений длинного дня — лен, мак, укроп, ячмень; из нейтральных, близких к короткодневным, — подсолнечник, более близких к длиннодневным — бобы конские и горох Карлик.

В течение двух сезонов опыты велись в условиях одинаковой продолжительности дня и ночи — по 12 часов (табл. 2). В другом цикле опытов (один сезон) продолжительность дня и ночи изменялась в зависимости от естественного увеличения длины дня — с 15 марта по 5 июля. За период опытов длина дня здесь постепенно возрастала от 12 до 18 часов (табл. 3). Наиболее характерные примеры протекания некоторых фаз у растений в зависимости от регулируемого температурного режима дня и ночи показаны в табл. 2 и 3.

Отметим, что фаза „всходы — вторая пара листьев", не будучи показателем стадийного развития, применяется нами для характеристики лишь некоторого, морфологически выраженного, этапа в развитии растений, чего нельзя было бы сказать, например, о фазе кущения, которая относится к явлениям роста.

ТАБЛИЦА 2

Протекание фаз у растений в зависимости от температурного режима при неизменной продолжительности дня

Культуры	№№ сосудов	Фазы	Продолжит. фазы	Затягивание фазы	Температура дня	Температура ночи	Температура суток
Конопля	1	Всходы — цветение	41	0	19.6	18.5	19.1
	2	То же	46	5	19.6	9.6	14.6
	3	„ „	49	8	17.1	10.6	13.9
	4	„ „	52	11	12.4	18.5	15.5
Томаты[1]	1	Всходы — бутонизация	47	0	19.9	19.6	19.8
	2	То же	52	5	19.9	10.9	15.4
	3	„ „	65	18	17.8	12.1	14.9
	4[2]	„ „	—	—	12.5	17.2	14.8
Ячмень[1]	1	Всходы — выход в трубку	24	0	19.4	18.3	18.9
	2	То же	25	1	19.4	8.6	14.0
	3	„ „	26	2	15.7	8.6	12.4
	4	„ „	29	5	11.9	18.3	15.1
Горох	1	Всходы — цветение	44	0	20.3	19.0	19.7
	2	То же	45	1	20.3	9.8	15.2
	3	„ „	46	2	17.0	10.9	14.0
	4	„ „	47	3	12.7	19.0	15.9
Конопля	1	Всходы — плодоношение	58	0	20.2	20.0	20.1
	2	То же	61	3	20.2	11.1	15.1
	3	„ „	62	4	18.8	10.0	14.4
	4	„ „	70	22	13.7	20.0	16.9
Горох	1	Всходы — плодоношение	55	0	20.5	19.0	19.8
	2	То же	56	1	20.5	10.8	15.7
	3	„ „	61	6	17.9	11.8	14.6
	4	„ „	65	10	13.4	19.0	16.2

[1] По томатам и ячменю, так же как и по другим культурам, были поставлены параллельные опыты в оба сезона, но, к сожалению, экспериментальных данных для второго года исследования по этим культурам не было получено.

[2] В течение 70 дней после всходов образования бутонов у томатов в сосуде № 4 не было.

ТАБЛИЦА 3

Протекание фаз у растений в зависимости от температурного режима при изменяющейся продолжительности дня

Культуры	№№ сосудов	Фазы	Продолжит. фазы	Затягивание фазы	Температура		
					дня	ночи	суток
Конопля	1	Всходы — 2-я пара листьев	6	0	25.0	24.2	24.5
	3	То же	7	1	21.3	23.8	22.6
	4	„ „	8	2	22.5	18.5	20.5
Ячмень	1	Всходы — 2-й лист	9	0	22.8	22.5	22.7
	3	То же	11	2	20.3	22.5	21.4
	4	„ „	10	1	20.3	17.5	19.2
Лен	1	Всходы — 2-я пара листьев	4	0	25.0	24.2	24.5
	3	То же	7	3	20.2	22.3	21.2
	4	„ „	5	1	22.0	17.8	20.1
Конопля	1	Всходы — цветение	24	0	22.9	22.9	22.9
	3	То же	31	7	20.7	22.6	21.5
	4	„ „	33	9	21.1	18.0	19.7
Ячмень	1	Всходы — колошение	85	0	20.2	19.3	19.9
	3	То же	108	23	18.0	17.6	17.9
	4	„ „	104	19	18.2	15.4	17.0
Лен	1	Всходы — цветение	85	0	20.2	19.3	19.9
	3	То же	104	19	18.0	17.8	18.2
	4	„ „	102	17	18.2	15.3	16.8

Опыты показали следующее: 1. Развитие растений длинного и короткого дня происходит наиболее интенсивно при постоянно повышенной температуре дня и ночи (сосуд № 1). 2. Ночное охлаждение (сосуд № 2, табл. 2) замедляет развитие растений короткого дня в большей мере (на 3—5 дней), чем растений длинного дня (лишь до 1 дня). 3. Дневное понижение температуры (сосуд № 3, табл. 2) замедляет развитие растений длинного и короткого дня. При этом растения, в зависимости от присущих им требований к теплу на разных стадиях, тормозят свое развитие в разной степени. Например, горох Карлик (сосуд № 3, табл. 2) в период созревания увеличил свои требования к тепловому фактору, а посему в большей мере затянул развитие, чем в период световой стадии, хотя тепловые условия здесь не ухудшились. 4. С повышением дневных температур развитие растений как длинного, так и короткого дня ускоряется. Однако значение температур в светлый и темный периоды суток для растений длинного и короткого дня различно: наблюдается, что с повышением дневной температуры, которому

противопоставлено более сильное снижение температуры ночной, растения короткого дня уже замедляют развитие (сосуд № 4 с коноплей, табл. 3), тогда как растения длинного дня при этом обычно ускоряют прохождение фаз (сосуд № 4 с ячменем и льном, табл. 3). 5. Среднесуточная температура может быть очень высокой за счет темного периода суток, но если дневная температура значительно ниже ночной, развитие растений длинного и короткого дня будет при этом сильно замедляться и в тем большей степени, чем больше разрыв между температурой дня и ночи (сосуды № 4, табл. 2 и 3). В этом случае происходит превышение процессов диссимиляции над процессами ассимиляции, в результате чего растение, как известно, „голодает", а указанное нарушение обмена веществ в растительном организме, надо полагать, не может не отразиться на ходе процессов стадийного развития. 6. Среднесуточная температура в ряде примеров, приведенных в таблицах, не может быть показателем скорости развития растений (сосуды № 4 во всех случаях, сосуды № 4 у ячменя и льна в табл. 3). Для растений длинного дня необходимо при этом учитывать еще напряженность дневных температур. При одновременном повышении температур дня и ночи среднесуточная температура выполняет роль показателя скорости развития растений.

Таким образом, надо полагать, что развитие растений длинного и короткого дня (на световой и последующих стадиях) идет на основе известного соотношения между изменяющимися температурами дня и ночи, непрерывно в течение суток, но с разной интенсивностью. Интенсивность процессов развития в светлый и темный периоды суток у растений длинного и короткого дня различна в связи с их разным географическим положением. Результаты вегетационных опытов дают нам основание подойти к объяснению особенностей развития растений в вышеприведенном примере с инверсией дневных температур на разных высотах.

Развитие растений длинного дня происходит наиболее интенсивно днем, и ночные температуры имеют для их стадийного развития меньшее значение, тогда как развитие растений короткого дня, помимо зависимости от дневных температур, в еще большей мере обусловлено уровнем ночных температур, обычно пониженном в горах. В данном случае, на высоте 1000 м, за вегетационный период (табл. 1) соотношение дневных и ночных температур для растений длинного дня было более благоприятным, чем на высоте 470 м, а для растений короткого дня, несмотря на повышенные дневные температуры, соотношение было менее благоприятным в связи с низкими ночными температурами. В указанном примере повышенная температура, вызвавшая ускоренное развитие растений длинного дня, имела место лишь в течение 6—8 часов светлого периода, именно в середине или во второй половине дня, тогда как за весь день температура там была ниже, чем на уровне 470 м.

Какая часть дневного периода влияет решающим образом на развитие растений, ответить пока нельзя. В большинстве случаев, когда повышение температуры падает на середину дня, характерным показателем является 13-часовой срок наблюдений, который может дать объяснение ускорению развития растений длинного дня, хотя бы при этом наблюдалось общее снижение среднесуточной температуры.

На материале многочисленных температурных комбинаций, сопутствующих вегетации культурных растений за ряд лет, при ежедекадных одновременных сроках посева на разных высотах, мы пытались уловить зависимости скорости развития растений от характера колебаний температуры в течение дня и ночи. Но эти изыскания не подтверждали

влияния амплитуды колебаний температуры на темпы развития растений, хотя некоторые авторы и склонны придать этому фактору серьезное значение.

Изучая влияние термопериодизма на скорость развития растений, мы, естественно, в своих работах вплотную соприкоснулись с вопросами фотопериодизма. Поскольку ответ растений на колебания температур тесно связан с фотопериодической реакцией, для понимания значения термопериодизма было бы крайне важно выяснить характер взаимосвязи этих двух явлений в жизни растений, а также вопрос — в силу чего возникла у растений известная реакция на разную продолжительность дня и ночи. Уместно здесь будет вспомнить слова К. А. Тимирязева: „Признавая вполне могущество экспериментального метода, мы в то же время сознаем, что его одного недостаточно для всей совокупности явлений, совершающихся в организмах, что для этого необходимо еще возможно полное восстановление их исторического прошлого".

Попытаемся подойти к выяснению этого большого и сложного вопроса. Ясно, что объяснить какую-либо закономерность в биологии можно только на основе рассмотрения предшествующей эволюционной истории, на основе знания того, в какой среде растение выработало свои наследственные задатки. Это относится и к рассмотрению явлений термо- и фотопериодизма.

Несомненно, что определенная реакция растений на продолжительность дня и ночи — это результат наследственного приспособления растений к известному ритму природных условий в местах формирования вида. Фотопериодизм и термопериодизм, таким образом, следует рассматривать как свойства растений, приобретенные ими в порядке приспособления к сезонному изменению экологических условий, к закономерно наступающим неблагоприятным условиям среды. Поскольку температура — ведущий фактор в комплексе экологических условий в отношении процессов стадийного развития растений, фотопериодическая реакция, по нашему мнению, могла возникнуть лишь как производное от приспособления растений к колебаниям температуры в течение разных периодов суток. Развитие растений длинного дня, происходящих из умеренного пояса, наиболее интенсивно проходит в светлый, более продолжительный период суток, для которого характерна более высокая температура, чем ночью. Логично предположить, что обычное в средних и высоких широтах понижение температуры ночью, тормозящее процессы развития, было причиной передвижки этих процессов у растений, формировавшихся в этих условиях, в основном на более благоприятную для них световую часть суток. Так складывалась природа растений длинного дня.

Растения короткого дня формировались в южных широтах, где температура в течение суток колеблется не резко, но где неблагоприятный период создают, приближающиеся к критическим для растений, температуры середины дня (до 35—36°), тогда как ночные здесь, наоборот, близки к оптимальным для жизненных процессов. В подобных условиях стадийное развитие у растений в темный период не должно приостанавливаться. Можно предполагать, что ночные (ранние утренние и поздние вечерние) часы, имеющие температуру, близкую к оптимальной, для жизнедеятельности многих растений более благоприятны в отношении протекания процессов стадийного развития. Известно, например, что в жарком климате максимум фотосинтеза растений сдвинут с полдня на утренние часы. Примерно то же, кстати, наблюдается в жаркие дни и в умеренном поясе (Максимов, 1941). Солнечный перегрев, относительная сухость

воздуха и другие сопутствующие этому условия заставляют растения закрывать в течение жарких часов свои устьица, которые регулируют процессы воздушного питания и транспирации. Н. А. Максимов (1941, стр. 170) говорит об этом следующее: „В особенно жаркие дни такой перегрев, одновременно снижающий фотосинтез и повышающий дыхание, приводит к тому, что лист, находясь на свету, вместо поглощения начинает выделять углекислый газ. В этих условиях мы наблюдаем уже вредное влияние избытка инсоляции и, в отличие от более умеренных широт, в жарких странах общая продукция листьев оказывается выше не в ясные, а в пасмурные дни".

Известно, наконец, что при повышении температуры воздуха свыше 30—35° происходит резкое торможение всех жизненных процессов растений (Максимов, 1941), следовательно, и процессов их стадийного развития.

То, что в тропическом поясе, откуда происходят растения короткого дня, создается именно такое положение в середине дня, наглядно показывает описание типичного экваториального дня, даваемое Бетсом („Naturalist on the Amazon") и цитируемое нами по А. Уоллесу (1936, стр. 55): „Рано утром, в первые два часа после восхода солнца, небо было неизменно безоблачным, термометр стоял на 22—23° С, тяжелая роса или следы ночного дождя, отягощавшие листья, быстро испарялись под палящими лучами солнца, поднимавшегося как раз на востоке и быстро приближавшегося к зениту. Вся природа дышала свежестью, молодая зелень и почки цветов быстро распускались. Жара усиливалась с каждым часом и около 2-х часов дня достигла 33—34°С, к каковому времени умолкли голоса всех птиц и зверей. Листья, такие свежие и сочные утром, блекли и свешивались вниз, лепестки цветов осыпались...". В тропическом поясе, в гилеях Бразилии, температура в середине дня обычно поднимается до 36°. Здесь отмечалась максимальная температура в тени 43°С (Ильинский, 1937).

Естественно, что у растений тропических стран основные жизненные процессы, в том числе и процессы стадийного развития, в середине дня затухают. В связи с природными особенностями родины растений короткого дня процессы их развития должны интенсивно итти не только ночью, но и в утренние и вечерние часы, прекращаясь к середине дня. Это собственно подтверждается опытами по фотопериодизму, когда темнота, создаваемая среди дня, не воздействует на время наступления цветения этих растений; удлинение ночи для них достигается только затемнением ранних утренних и поздних вечерних часов. Это дополнительное затемнение вызывает, вероятно, своеобразный рефлекс растения, усиливая интенсивность процессов его развития.

Известно, что в отличие от фотосинтеза, основой которого является свет, процессы стадийного развития меньше связаны с непосредственным влиянием солнечных лучей. Поэтому приуроченность стадийных процессов в основном к ночному периоду у растений тропических стран вполне возможна. Вышеизложенные экспериментальные данные (табл. 2 и 3) также говорят о том, что хотя процессы развития растений короткого дня проходят также и в светлом периоде дня, но тогда они менее интенсивны и, возможно, в наибольшей мере затухают в полдневные часы. Интенсивность процессов развития в светлый период дня в силу наследственного закрепления указанных свойств, вероятно, может быть столь мала, что без достаточного периода затемнения у растений короткого дня не наступает перехода в новую стадию.

Мы считаем, что так называемая „фотопериодическая индукция", показывающая, что для растений короткого дня основное значение

имеет не смена дня и ночи, а известное количество часов темного периода, после чего оно может развиваться и в условиях непрерывного освещения, также подтверждает положение, что в основе приспособления растений к определенному периоду суток лежит не световой, а температурный фактор.

Растение короткого дня, повидимому, нуждается в определенной дозировке тепла в течение темного периода суток, пока накопление результатов теплового воздействия не создает в растительном организме вещественных предпосылок для качественных сдвигов развития, после чего процессы развития успешно продолжаются и в температурных условиях, сопряженных с дневным освещением, значительно менее влияющих на эти процессы. Продолжительность дня и ночи является во всем этом лишь „надстройкой", сопутствующей температурному фактору, своего рода „условным рефлексом", наследственно закрепленным природою растения, побочным следствием приспособления растений к закономерным колебаниям температуры в течение суток в различных природных условиях, в зависимости от географической широты их родины.

Нельзя пренебрегать и другими факторами экологического комплекса, температура не должна рассматриваться вне взаимодействия с остальными условиями. По отношению к процессам развития растений температурный фактор в комплексе условий играет ведущую роль, чего нельзя сказать, например, по отношению к росту, процессы которого зависят не столько от температуры, сколько от интенсивности солнечного освещения, влажности, количества питательных веществ в почве и т. д. (Лысенко, 1928).

В то же время несомненна связь между явлениями стадийного развития и процессами обмена веществ в растительном организме. В частности, это подтверждается указанным в нашем опыте примером (табл. 2, сосуд № 4) длительного затягивания развития растений в случае превышения ночных температур над дневными. Известно, что такое соотношение температур вызывает нарушение обмена веществ и „голодание" растений. Особенно сильно при этом затягивали развитие растения короткого дня. Известное положение о том, что из обмена веществ вытекают и все прочие проявления деятельности организма, дает собственно ключ к объяснению того, почему изменения обмена веществ в растении (соотношение ассимиляции и диссимиляции) вызывают изменение процессов стадийного развития.

Итак, в результате развития наследственности во взаимодействии с внешними условиями в обстановке определенной климатической ритмики закрепилась и известная ритмика развития растений. Дифференциацию растений на группы длинного и короткого дня надо отнести к той категории явлений, которые К. А. Тимирязев охарактеризовал как „наследие несметных веков исторического процесса".

Фотопериодическая реакция растений возникла в результате их приспособления к условиям определенной географической среды, прежде всего к обычным колебаниям в течение суток ведущего фактора стадийного развития — температуры. Таким образом, по нашему мнению, именно термопериодизм обусловил собой у растений реакцию фотопериодизма. Поэтому обе категории явлений — термопериодизм и фотопериодизм — должны рассматриваться не изолированно, а в тесной зависимости. Изучение вопросов фотопериодизма без учета влияния температурного фактора не даст еще подлинного представления о поведении растений.

На основе данного объяснения могут быть поняты факты изменения фотопериодической реакции при колебаниях температуры выраще-

вания растений: превращение растений из короткодневных в длиннодневные или нейтральные и наоборот. Нейтральные к фотопериодической реакции растения имеют, повидимому, более широкую приспособительную амплитуду стадийных процессов к экологическим, в первую очередь, температурным условиям. Вероятно это связано с происхождением их, главным образом, из промежуточных широт. Вследствие выработки в переходных географических условиях широкой амплитуды приспособления к многообразным тепловым и прочим условиям у них стадийные процессы в меньшей мере приурочены к определенному периоду суток; они одинаково успешно развиваются и на длинном и на коротком дне.

Для выяснения роли термо- и фотопериодизма в явлениях стадийного развития растений серьезное значение имеет изучение развития растений — представителей одних и тех же видов, но разного географического происхождения, а также фактов из области продвижения культурных растений с юга на север и из долин в высокогорные зоны. Одним из доказательств того, что реакция на продолжительность дня и ночи возникла у растений лишь как следствие термопериодизма, может служить то, что культурные растения, происходящие из одних широт, но с разных высотных уровней, имеют разную продолжительность световой стадии. Например, льны-кудряши южного происхождения обладают короткой световой стадией, но среди них встречаются формы с очень длинной световой стадией; к ним относятся высокогорные формы льна, которые на продолжительность дневного освещения реагируют одинаково с северными льнами (Бельденкова, 1939).

Наши опыты в горах также дают основание утверждать, что главной причиной затягивания развития растений с высотой является пониженная температура, а не удлинение дня, получаемое в силу более позднего срока сева в горах. Это тем более так, что в южных странах сроки сева на равнинах и горах обычно мало разнятся.

Так сформировались в горах, с их пониженными температурами, но при продолжительности дня одинаковой с продолжительностью в равнинах, льны, имеющие более длинную световую стадию. Равнинные формы льна, в условиях более высоких температур, наоборот, ускоренно проходили свою световую стадию, что наследственно в них и закрепилось. Следовательно, формы, имеющие весьма разную продолжительность стадий развития, сложились при одной длине дня, но в условиях разного температурного режима.

Наличие в Сибири местных ячменей с короткой световой стадией (Олейникова, 1939) мы объясняем влиянием высоких дневных температур в условиях резко континентального климата, где сформировались указанные скороспелые формы. Понижение ночных температур, обычное для Сибири, имело меньшее влияние на развитие ячменя, нежели льна, так как ячмень — растение длинного дня.

С этой же точки зрения вполне объяснимо и то ускорение развития, которое происходит у растений длинного дня в условиях резко континентального климата, — например в Якутии, где вегетационный период ограничен всего 90—100 днями. Обычные полевые культуры несмотря на большую суточную амплитуду колебаний созревают здесь намного скорее, чем в тех же широтах Европейской части Союза ССР.

В горах с условиями резко континентального климата развитие культурных растений проходит также значительно скорее, чем в горах умеренно континентального климата. Самые скороспелые формы ячменя в Ташкенте (450 м) имели продолжительность вегетационного периода 53—54 дня (Бахтеев, 1935); в Джаушангоше (3550 м) они вызревали в 80—84 дня, т. е. при высотном интервале более чем в 3000 м удлине-

ние вегетации ячменей выражалось в 27—30 днях. По нашим данным, в менее континентальных условиях, в горах Северного Кавказа, самые скороспелые ячмени той же коллекции ВИР удлиняли вегетацию на 23—24 дня при интервале всего лишь 1000 м: в Теберде (1350 м) наиболее скороспелые ячмени вызревали в 83—86 дней, а на высоте 2350 м в 106—120 дней.

По данным П. А. Баранова (1940), овес *A. byzantina* C. Koch (№ 2895/2) из Сирийско-палестинской группы оказался на высоте 3550 м, в условиях восточного Памира, наиболее скороспелой формой: он имел вегетационный период 50 дней до колошения и 50 после колошения. Тот же образец, по нашим наблюдениям, в Теберде вызревал в 117 дней: 51 день до колошения и 66 после колошения, а на высоте 2000 м, в этих же горах, созревал в 134 дня: до колошения 50 и после колошения 84 дня.

Известно также, что в высокогорьях Тибета некоторые сорта ячменя вызревают даже за $1\frac{1}{2}$—2 месяца (Ковалевский, 1940б). Верхние пределы возделывания этой культуры достигают здесь 4650 м, пшеницы — до 4000 м. Уэллби (по Ковалевскому, 1940б) в июне на высоте 4877 м отмечал в горах Тибета температуру днем 40°6. В то же время ночью термометр опускается здесь часто ниже точки замерзания. В Западном Тибете, по сообщению Ландсделля (по Ковалевскому, 1940б), на высоте 4572 м температура падает летом каждую ночь ниже нуля.

Не может быть сомнения, что в горах основное значение в ускорении развития культур имеет высокая дневная температура, тогда как все понижающаяся ночная температура не приостанавливает еще в целом стадийного развития растений длинного дня.

Следует также отметить, что в условиях сухого континентального климата действие термического фактора на ускорение созревания растений усиливается действием повышенной красно-желтой части солнечной радиации, так как сухость атмосферы и малая облачность обусловливают здесь интенсивное действие прямого солнечного освещения. Известно к тому же, что инфракрасные лучи имеют наиболее высокую нагревательную способность (Максимов, 1941). В условиях морского климата тропических высокогорий, при усиленной облачности, преобладает, наоборот, ультрафиолетовая радиация, тормозящая развитие растений.

Мы полагаем, что надо считать правилом: чем менее континентален климат, тем в большей мере будет с высотой удлиняться вегетационный период растений. В условиях западного Кавказа и в Альпах, где с высотой происходит все большее выравнивание суточного и годового хода температур и где последние не достигают высокого напряжения, растения, по мере подъема в горы, будут затягивать свое развитие в значительно большей мере, чем, например, на Памире. В литературе есть указания, что в горах тропических стран, в условиях резко морского климата, в связи с низкими среднесуточными температурами, зерновые (ячмень, пшеница) затягивают часто свой вегетационный период до 10—12 месяцев и более (Ковалевский, 1937).

Остановимся на некоторых других фактах, подтверждающих значение термопериодизма для развития растений. По данным П. А. Баранова (1940), на восточном Памире основными рекордистами ячменей по скороспелости оказались представители тропических и субтропических стран; большинство образцов полностью созревало, тогда как в группе северных ячменей созревали лишь одиночные образцы. Даже Гималайский голозерный ячмень на Памире уступает по скороспелости представителям тропических эколого-географических групп. Из пшениц на высоте 3550 м на Восточном Памире вызрело лишь три формы, причем две из них из Аравии и одна из южной Индии.

Надо полагать, что такое поведение представителей тропических стран в условиях высокогорной пустыни с резко континентальным климатом, т. е. с высокими дневными и низкими ночными температурами, объясняется наследственными требованиями указанных форм к высоким температурам дневного периода, что они и находили на Памире. Так как стадийное развитие этих культур проходит наиболее интенсивно в светлый период суток, то низкие ночные температуры не оказывают решающего влияния на их развитие. В дневные часы интенсивной инсоляции здесь для их развития создаются условия, близкие к знойным условиям Аравии, Абиссинии, Эритреи и других жарких стран, в которых вырабатывалась наследственная основа этих форм.

Не следует, однако, забывать, что представители тропических эколого-географических групп зерновых культур, как и многие виды овощных и кормовых культур, успешно возделываемых на Памире, являются растениями длинного дня и предки их первоначально происходили из стран умеренного пояса.

Совершенно иначе ведут себя на Памире растения короткого дня. „Все наши попытки, — пишет П. А. Баранов, — заставить, например, кукурузу или даже просо (во всем многообразии их форм) развиваться в высокогорных долинах Памира (даже в переходной зоне от Западного до Восточного Памира) на высоте 3500—3600 м не дают положительных результатов. Растения доходят до образования нескольких листьев, но до цветения они ни разу не могли дойти“ (Баранов, 1940, стр. 107).

Мы полагаем, что стадийное развитие растений короткого дня на Памире тормозилось, в основном, низкими ночными температурами, так как наиболее интенсивно процессы развития растений короткого дня проходят в темный период. Повышение на Памире фертильности диких видов картофеля, происходящих из тропического пояса (Перлова, 1940), не является опровержением данного положения, так как здесь надо иметь в виду высокогорное происхождение картофеля и климатические особенности его местообитания на родине. Только по выяснении характера термического режима в месте происхождения того или иного вида картофеля становится понятным его поведение в условиях разной продолжительности дня и ночи и сопутствующих им температур.

Итак, растения проявляют определенную фотопериодическую реакцию только на фоне определенного температурного режима, обычно неодинакового за светлый и темный периоды суток.

Мы полагаем, что если данная температура в определенные периоды суток не соответствует наследственной природе растений или, другими словами, если данная температура не увязана с исторически знакомой ему продолжительностью темных и светлых часов, то растение проявляет уже иную, не присущую ему реакцию фотопериодизма.

Наш опыт по воздушному охлаждению в ночной период растений короткого дня (конопля и просо) при разной продолжительности дня (9 и 12 часов) дал в темпах развития этих растений резко различные результаты. Оказалось, что при более коротком дне (9 часов) и продолжительной ночи (15 часов) ночное охлаждение растений от 19°, бывших днем, до 13° затягивало прохождение первых фаз в световой стадии указанных растений в среднем на 16—18 дней против контроля, тогда как даже большее понижение температуры ночью, в среднем до 8° против 19° днем, но при 12-часовой продолжительности пониженной температуры, в меньшей мере задерживало развитие: на 1 день у конопли и на 6 дней у проса. Контроль — те же культуры, находящиеся в почти неизменных температурах в течение суток (от 18

до 19°), развились одинаково как при 9-, так и при 12-часовом дне. К сожалению, опыт не был доведен до конца вегетации растений.

Несмотря на то, что опытные конопля и просо, то есть растения короткого дня, располагали в течение 15-часовой ночи большей напряженностью и большей суммой тепла, в этом случае развитие их все-таки было резко заторможено.

Такое поведение растений короткого дня, нам кажется, может быть объяснено тем, что эти растения в истории формирования своей наследственности не встречали или не закрепили подобных „противоестественных" для них сочетаний столь короткого дня с такими колебаниями температуры. Вот почему они столь резко и затормозили свое развитие, когда получили необычное для них соотношение дня и температуры. В отношении фотопериодической реакции они в данном случае показали как бы реакцию растений длинного дня.

С другой стороны, относительно небольшое замедление развития этих растений в условиях сильного ночного охлаждения, но при более продолжительном дне говорит о том, что такие комбинации температуры в течение светлого и темного периодов суток были более присущи или более исторически знакомы указанным видам растений, которые в данных условиях продолжали оставаться растениями короткого дня.

Возможно, что в местных климатических условиях перенесенные далеко от своей родины растения уже погасили некоторые, присущие им ранее реакции на среду, но это отнюдь не означает, что способность реагировать соответственно прежнему образу жизни была исключена из истории формирования этих растений, — истории, зафиксированной в наследственном их основании. И поскольку новые условия, не сходные с обычными, когда-то были знакомы растениям, они не тормозят стадийных процессов в такой степени, как это получается, например, с растением в условиях, которых совсем не было в его филогенезе.

Многообразие и сложность формирующих условий развития растений выработали и многообразие типов растений, различающихся по требованиям к ритму температуры, к продолжительности дня и ночи и к прочим условиям экологического комплекса. В то же время каждое растение способно проходить стадийное развитие не при одной лишь узко ограниченной температуре, но в довольно широких, хотя и определенных температурных границах. Изменяя соответствующую температуру или другие условия среды в определенную сторону, мы можем вести растения по пути их перевоспитания и переделки их наследственной природы. Таким путем можно у растений получать наследственные изменения, направленные по заранее поставленному заданию (Келлер, 1940).

Выращивая растение в несвойственных ему условиях смены температуры и разной продолжительности дня и ночи, мы можем получать растение с „расшатанной наследственностью", что позволит изменять ранее присущую ему фотопериодическую реакцию. Подбором соответствующих комбинаций суточных колебаний температуры и продолжительности дня и ночи растения короткого дня, повидимому, могут быть превращены в растения длинного дня и наоборот, — так же, как это делается с превращением яровых форм в озимые и обратно. Для закрепления новых свойств растений требуется лишь соответствующее воспитание.

Экспериментальные работы мичуринцев по переделке природы растений уже показали полную реальность создания новой наслед-

ственности растений (Лысенко, 1937, 1944). Широкие возможности к этому могут быть представлены и известным сочетанием термо- и фотопериодического воздействия на развитие растений, что позволит в конечном итоге управлять скоростью развития растений и изменять длину их вегетационного периода. Основой всех этих процессов, надо полагать, является опять-таки обмен веществ. „Изменяя условия, можно изменять обмен веществ в организме и тем самым изменять его природу" (Лысенко, 1941).

В данной работе мы пытались показать, как от изучения вопроса влияния температуры на скорость развития культурных растений в горах нам пришлось, в силу логики экспериментального метода, притти к более общим выводам по термо- и фотопериодизму.

Нашим сообщением мы хотели бы привлечь внимание экспериментаторов к детальному изучению и углублению разработки вопросов термопериодизма с иной точки зрения, чем общепринятая, а именно, к представлению о том, что в комплексе экологических условий, регулирующих скорость развития растений, ведущим фактором является именно термопериодизм.

ЛИТЕРАТУРА

Бабушкин Л. Н. (1938). О некоторых способах определения температурных показателей скорости развития сельскохозяйственных культур. Тр. по с.-х. метеорол., XXV, Гидрометиздат. — Баранов П. А. (1940). Проблемы крайних условий среды в разрешении проблемы освоения новых территорий. Сб. „Растение и среда". Изд. АН СССР. — Бахтеев Ф. Х. (1935). Географическая изменчивость длины вегетационного периода разных типов ячменей. Изд. ВАСХНИЛ. — Бельденкова А. Ф. (1939). Особенности развития различных форм льна. Сов. бот., 4. — Берг Л. С. (1938). Основы климатологии. Учпедгиз. — Долгушин Д. А. (1932). К вопросу о фотопериодическом последействии. Бюлл. яровиз., 1, Одесса. — Дорошенко А. В. и В. И. Разумов. (1929). Фотопериодизм некоторых культурных форм в связи с их географическим происхождением. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., *XXII*, 1. — Дорошенко А. В. (1929). Влияние горного климата на растения. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., *XXI*, 1 — Ермолаева Е. Я. и О. А. Щеглова. (1941). К вопросу о роли среды в фотопериодической реакции короткодневных растений. Тр. Бот. инст. АН СССР, серия IV, 5. — Залетский О. В. (1944). Фотосинтез и дыхание культурных растений в условиях Восточного Памира. Изв. Таджикск. филиала АН СССР, 8. — Ильинский А. П. (1937). Растительность земного шара. Изд. АН СССР. — Катунский В. (1939). О приспособительном значении фотопериодической реакции растений. Сб. научн. работ комсомольцев-биологов АН СССР. — Келлер Б. А. (1940). Растение и среда. Сб. „Растение и среда". Изд. АН СССР. — Ковалевский Г. В. (1937). Земледельческие вертикальные пояса тропической Америки. Сов. бот., 6. — Ковалевский Г. В. (1938). Земледельческое освоение гор Алтая. Природа, 9. — Ковалевский Г. В. (1940а). Географическая эволюция культурных растений. Изв. Гос. Географ. общ., *72*, 1. — Ковалевский Г. В. (1940б). Земледелие в Тибете и роль Пржевальского в его изучении. Изв. Всесоюзн. Географ. общ., *72*, 4—5. — Комаров В. Л. (1931). Происхождение культурных растений. Сельхозгиз. — Кузнецова Е. С. (1929). Географическая изменчивость вегетационного периода культурных растений. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., *XXI*, 1. — Лысенко Т. Д. (1928). Влияние термического фактора на продолжительность фаз развития растений. Тр. Азербайдж. центр. оп. с.-х. станц. им. Орджоникидзе, 3, Баку. — Лысенко Т. Д. (1932а). К вопросу о регулировании вегетационного периода с.-х. растений. Бюлл. яровиз., 1, Одесса. — Лысенко Т. Д. (1932б). Присуще ли природе растений требование фотопериодов? Бюлл. яровиз., 2—3, Одесса. — Лысенко Т. Д. (1937). Переделка природы растений. Сельхозгиз. — Лысенко Т. Д. (1940). Биология растения. — Лысенко Т. Д. (1941). Энгельс и некоторые вопросы дарвинизма. — Лысенко Т. Д. (1944). Наследственность и ее изменчивость. — Лысенко Т. Д. и И. И. Презент. (1935). Селекция и теория стадийного развития. — Любименко В. Н. (1933). К теории искусственного регулирования длины вегетационного периода у высших растений. Сов. бот., 6. — Максимов Н. А. (1924—1925). Значение в жизни растений соотношения между продолжительностью дня и ночи. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., *XIV*, 5. — Максимов Н. А. (1929). Физиологические факторы, определяющие длину вегетационного периода. Тр. по прикл.

бот., генет. и селекц., *XX*. — Максимов Н. А. (1933). Об управлении длиной вегетационного периода у растений. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., сер. *III*, 3. — Максимов Н. А. (1941). Краткий курс физиологии растений. ОГИЗ. — Мальчевский В. П. (1938). Действие некоторых лучей спектра на развитие растений. Сб. „Светофизиология и светокультура с.-х. растений". Физ.-агрономич. инст., 1. — Малышев А. А. (1941). Опыт продвижения сельскохозяйственных культур в высокогорные зоны Карачая. Научно-методич. зап. Изд. Главн. управл. по заповед. РСФСР, VIII. — Малышев А. А. (1946а). Особенности вегетации культурных растений в горах Северного Кавказа и северо-восточного Алтая. ДАН СССР, *54*, 2. — Малышев А. А. (1946б). Культурные растения в крайних условиях высокогорных зон Сев. Кавказа и северо-восточного Алтая. ДАН СССР, *53*, 6. — Малышев А. А. (1948а). Темпы развития культурных растений в горах Северного Кавказа и северо-восточного Алтая в зависимости от изменения термического фактора. ДАН СССР, *59*, 4. — Малышев А. А. (1948б). Суточные колебания температуры как фактор изменения скорости развития растений. ДАН СССР, *59*, 5. — Олейникова Т. В. (1939). Особенности стадийного развития растений различных форм ячменя. Сов. бот., 5. — Перлова Р. Л. (1940). Культура картофеля в горных районах Памира. Изв. Гос. Географ. общ., *72*, 2. — Потапенко Я. И. и Е. И. Захарова. (1940). Влияние суточных колебаний температуры на развитие растений. ДАН СССР, *XXVI*, 3. — Разумов В. И. (1929—1930). О фотопериодическом последействии в связи с влиянием на растения различных сроков посева. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., *XXIII*, 2. — Разумов В. И. (1941). Значение ночного периода суток для короткодневных и длиннодневных растений. Сб. работ по физиол. раст. памяти К. А. Тимирязева. Изд. АН СССР. — Самыгин Г. А. (1946). Фотопериодизм растений. Тр. Инст. физиол. раст. АН СССР, *3*, 2. — Тимирязев К. А. (1939). Сочинения, VI. — Тимофеева М. Т. (1935). О роли термического фактора и фотопериодизма в развитии озимых злаков. Соц. раст., сер. А, 14. — Уоллес А. Р. (1936). Тропическая природа. Биомедгиз. — Федоров А. В. (1935). Температурные показатели развития сельскохозяйственных культур. Вестн. ЕГМС, 4.

О. И. Морозова

ЭВОЛЮЦИОННАЯ РОЛЬ ВЫПАСА ЖИВОТНЫХ В ВИДООБРАЗОВАНИИ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ[1]

Зеленые растения, обладающие способностью создавать органические вещества, представляют ту базу, на которой основывается существование остальных представителей живого мира. С тех пор как у зеленых растений выработалась способность к фотосинтезу, они стали основной, исходной, или первичной, пищей для бесхлорофильных организмов (растений и животных), дав возможность последним развиваться. Таким образом, вся эволюция растительного мира проходила на фоне использования созданной зелеными растениями органической массы бесхлорофильными видами растений и животными. Отсюда становится ясным, что в процессе видообразования растений должны были иметь немалое значение постоянное отчуждение, съедание и истребление растительной массы живущими за ее счет существами.

П. М. Жуковский в последнем издании своего учебника ботаники (1949), формулируя идеи Тимирязева, подчеркивает значение покрытосеменных растений в существовании человека и животных: „Человек мог появиться и начать свой победный путь по планете только после развития покрытосеменных растений; точно так же и млекопитающие животные и птицы не получили бы такого развития на земле, если бы покрытосеменные не стали столь многочисленными и разнообразными". Это бесспорное положение требует все же своего развития. Почему покрытосеменные „стали" столь разнообразными и какая роль в выработке этого многообразия признаков в процессе эволюции принадлежит самим потребителям высших растений — животным?

В последнее время накапливается все больше данных по характеристике различного рода защитных приспособлений, имеющихся у растений и направленных на сохранение жизни как растения в отдельности, так и всего вида в целом. Многие из этих признаков имеют важное систематическое значение и используются в качестве основных критериев для подразделения растений на виды.

Проблема изучения защитных приспособлений у растений и выявления общих закономерностей развития защитных признаков объединяет большое количество ученых, работающих, казалось бы, в отдаленных друг от друга отраслях ботаники: систематиков, микробиологов, биохимиков, геоботаников-экологов, геоботаников-пастбищников. При изучении вопросов эволюции растительного мира становится особенно ясной необходимость учета не только физико-химических факторов внешней среды, но и признания громадной роли биотических факторов.

[1] Статья помещается в порядке обсуждения. *Редакция.*

Эколого-эволюционная роль биотических факторов четко изложена Т. Д. Лысенко, главою советских биологов-мичуринцев, в следующих словах: „В биологии хорошо известно, что каждый вид растений и животных живет за счет и в ущерб другим. Поэтому в естественных условиях и нет такого вида, за счет которого и в ущерб которому не жил бы ряд других видов. Одни виды, например плотоядные, питаются другими видами животных. Поэтому между первыми и вторыми в разнообразных формах происходит борьба.

„Травоядные животные питаются растительными видами. Таким образом, между растениями и животными тоже происходит борьба. Например, некоторые растения в результате естественного отбора покрываются колючками, другие вырабатывают различные ядовитые для животных вещества, и т. д. Одними и теми же видами питаются разные виды, на одни и те же условия претендуют особи разных видов. Отсюда рождается конкуренция, например между растительными видами. Для успеха в этой конкуренции у разных видов естественным отбором выработались разные органы. Наряду с межвидовой борьбой и конкуренцией можно и нужно нам, биологам, наблюдать и разную степень объединения особей разных видов для общей борьбы за жизнь, причем эти объединения будут направлены как против особей других видов, их врагов и конкурентов, так и против невзгод неживой природы. Все это говорит о том, что между особями разных видов в природе существует борьба, конкуренция и взаимопомощь“ (1949).

В этом отрывке изображена вся сущность эволюционного процесса видообразования, связанного с группой биотических факторов, наглядно дана вся система взаимоотношений растительных и животных видов и неизбежность выработки в результате естественного отбора новых признаков, которые обеспечивают сохранение вида в условиях постоянного стремления питающихся растениями животных уничтожать данный вид. Следует отметить, кстати, что, повидимому, громадное количество образовавшихся видов было уничтожено именно в результате постоянного использования их в пищу бесхлорофильными организмами. Все, что не выработало себе защитных свойств, неизбежно должно было погибнуть.

Наиболее наглядно, в действии, выявляются защитные приспособления растений против поедания их животными при изучении травостоев пастбищных угодий, постоянно подвергающихся использованию животными. В последние годы вышло в свет значительное количество работ, посвященных проблемам сорняков на пастбищах и мерам борьбы с ними, с одной стороны, а также вопросам определения наилучших сроков использования сезонных пастбищ, — с другой. Практически и тот и другой вопросы связаны с стремлением получить на пастбищах с единицы площади максимально возможное количество корма. Это стремление находит противодействие в формировании на пастбищах своеобразных растительных сообществ, где значительную, а нередко и основную, роль играют или растения непоедаемые, т. е. полностью защищенные от использования выпасаемыми животными их растительной массы, или же растения с сезонной поедаемостью, используемые только в определенный, ограниченный период года.

Являясь мощным фактором подбора растительности в пастбищные сообщества, выпас, естественно, ведет к распространению растений непоедаемых, которые мы называем сорняками. На сильно и нерационально используемых пастбищах нередко вырабатываются сообщества, где сорняки преобладают как по количеству видов, так и по количеству даваемой ими растительной массы. Нередко из общего урожая в 20—30 центнеров с 1 га воздушно-сухого вещества на долю поедаемой

массы приходится не более 5—10%, а все остальное — результат пышного развития сорняков, защищенных от поедания животными.

При этом нередко наблюдается, что хорошо защищенные, вооруженные растения служат ценным кормовым растениям, т. е. видам, не имеющим защитных приспособлений, для сохранения жизни. Нередки на пастбищах сообщества, где под защитой колючих растений развивается большое количество невооруженных видов. Последние здесь также недоступны для поедания животными, встречающими преграду в лице вооруженных видов.

Разнообразие защитных свойств покрытосеменных растений против стравливания их животными на пастбищах можно свести к следующим четырем группам:

1. Защитные приспособления морфологического порядка — всевозможные колючки, шипы, ости, режущие края листьев, и т. д.

2. Защитные приспособления химического порядка — образование в растениях разнообразнейших биохимических соединений, делающих растения непоедаемыми. Забегая вперед, отметим, что присутствию многих таких веществ в растениях пока не найдено другого объяснения, кроме как выполнение функции защиты растения от поедания.

3. Способность растений к быстрой регенерации растительной массы после стравливания животными. Эта способность, различная у представителей разных семейств и особенно выраженная у злаков, создает явление „отавы", столь высоко ценимое при использовании пастбищ и сенокосов.

4. Форма роста, обеспечивающая сохранение при выпасе точек роста и части ассимилирующих органов (особенно характерна для семейств злаковых и осоковых).

5. Подбор растений в сообщества, где весь строй направлен на защиту всего сообщества от поедания животными или же на использование отдельными видами растений защитных свойств других видов.

Остановимся несколько подробнее на характеристике первых двух типов защитных приспособлений, иллюстрируя их примерами, главным образом, из пастбищного хозяйства Средней Азии.

Способы морфологической защиты растений от поедания травоядными животными

У большинства видов растений на пастбищах можно ясно видеть приспособления к защите в первую очередь органов размножения — семян и плодов. Именно плоды и семена особенно часто защищены различного рода колючими образованиями: у злаков — остями; у бобовых — выростами на поверхности боба (если сами бобы не защищены колючими листьями, как у трагакантовых астрагалов); у многих родов семейства сложноцветных — колючими листьями обвертки цветочной корзинки; у кельпинии — колючими выростами, развивающимися на поверхности самого семени; у многих бурачниковых — шиповидными выростами на поверхности орешков. Почти всегда эти образования являются систематическими признаками, служащими для определения того или иного вида.

Особенно надежна морфологическая защита от поедания плодов и семян у однолетних видов, что вполне понятно, так как у них именно сохранение семян обеспечивает продолжение существования вида. У многолетних представителей тех же семейств и родов плоды нередко не имеют защиты. Многолетние злаки, относящиеся к тем же родам, что и остистые однолетники, нередко лишены остей или же имеют мягкие, неколючие ости. Все эти виды размножаются не только семе-

нами, но и вегетативно, причем нередко значение вегетативного размножения очень велико. У них особенно развита способность к регенерации растительной массы после ее отчуждения и к образованию новых побегов после стравливания.

Более надежная защита плодов и семян при помощи морфологических образований у однолетних видов по сравнению с многолетними представителями тех же родов наблюдается во всех высотных поясах Средней Азии.

Та закономерность, что у однолетников семена значительно более вооружены, чем у многолетников из тех же родов, наблюдается во всех высотных зонах Средней Азии. Как увидим ниже, у многих однолетников семена и плоды защищены не морфологически, а химически, но и в этом случае защита именно семян выступает особенно наглядно.

В полупустынных областях Средней Азии на пастбищах многолетне-эфемерового типа нередко обильно развиваются однолетние злаки. Их присутствие в значительных количествах явно показывает на явления перевыпаса, явления ухудшения пастбищ, — пастбищной дегрессии. В динамических сменах, наблюдающихся на многолетне-эфемеровых пастбищах, сообщества из однолетних злаков характеризуют одну из последних стадий. Листовая масса злаков сочная, имеет характерное мезофильное строение, содержит сравнительно мало механических элементов и отлично поедается животными на ранних стадиях развития — до колошения. После же выколашивания все эти растения из состояния высокоценных кормов с содержанием протеина, превышающим 20% (в сухой массе), переходят в разряд непоедаемых, неиспользуемых растений.

У ячменя спонтанного развиваются длинные (до 10 см) зазубренные ости, способные отпугнуть любое животное. У эгилопсов ости более короткие (3, реже 4 см), но еще более грубые, да к тому же растопыренные. У лентоостника, в дополнение к сильно зазубренным и растопыренным остям на цветочных чешуях, развиваются еще добавочные ости — лентовидные и тоже зазубренные, формирующиеся из сросшихся колосковых чешуй. Некрупные, но острые и зазубренные ости вульпии также надежно защищают это растение от поедания животными колосьев. У овсюга южного (так же как у сорного овсюга — сорняка посевов более северных районов) кроме ости, сравнительно тонкой и малоколючей, зерновки защищены опушением наружных покровов.

В течение всего периода цветения и созревания семян однолетние злаки практически не поедаются скотом. И только к осени, когда осыпаются остистые семена у ячменя спонтанного, овсюга и вульпии или обламывается весь колос у эгилопсов, оставшиеся соломины с сохранившимися листьями вновь начинают поедаться, становятся кормом. У лентоостника сохраняются на оси колоса плоские лентовидные, остевидные выросты, и его соломины могут быть использованы только в период дождей или снегопадов, когда сухая масса злаковых остатков размягчается под влиянием влаги и колючие зазубрины уже не могут причинить вреда животному.

Надежность защиты однолетних злаков и, в частности, лентоостника (узбекское название — „кылтык") приводит к тому, что этот вид является буквально бичом для животных при пастьбе на участках с обильным его распространением. Колосья, вооруженные колючими остями, покрытыми острыми шипиками, не только никогда не поедаются скотом (на таких участках преимущественно выпасаются овцы, реже — крупный рогатый скот), но и не дают возможности использовать расте-

ния, поселяющиеся вокруг лентоостника. Ости лентоостника являются причиной многих серьезных заболеваний овец и, в особенности, ягнят. Они выкалывают животным глаза, вызывают воспаления ротовой полости, воспаления ушей и т. д.

Не менее ярко выражена способность однолетних растений защищать от поедания свои семена у некоторых родов семейства бобовых. Особенно показателен в этом отношении род люцерн, дающий материал и к суждению о последовательности формирования признаков морфологической защиты.

А. А. Гроссгейм при обработке рода люцерн для „Флоры СССР" берет в качестве одного из основных признаков для подразделения на подроды признак „вооруженности" боба, т. е. наличие на поверхности последнего различного рода шипов, выростов, волосков и т. п.

Почти все виды, обладающие подобными систематическими признаками, А. А. Гроссгейм относит к группе пастбищных (пасторальных) сорняков, подчеривая этим „вооруженность" их против выпасающихся животных.

Из сравнения признаков видов люцерн во „Флоре СССР" видно, что многолетние виды имеют или невооруженные или же слабо вооруженные плоды. Многолетние виды, произрастающие в лесных и кустарниковых сообществах, не имеют на поверхности боба никаких защитных образований. Таковы люцерна северная (*Medicago borealis*), люцерна серповидная (*M. falcata*), люцерна посевная (*M. sativa*).

Виды многолетников, приуроченные к открытым пространствам степного, полупустынного и пустынного поясов, имеют на поверхности боба опушение из простых или железистых волосков или же нерезко выраженные шиповидные выросты: люцерна щебнистая (*M. saxatile*), люцерна пушистая (*M. papillosa*), люцерна железистая (*M. glutinosa*), люцерна приморская (*M. marina*). Эти слабо вооруженные виды распространены (и повидимому сформировались) в обитаниях, значительно легче доступных для выпаса животных, нежели лесные и кустарниковые обитания. Здесь наблюдается некоторая защита плодов, которая, однако, не ставит для животного существенных препятствий к поеданию.

Однолетние виды люцерн, ежегодно возобновляющиеся из семян, должны иметь более надежную защиту семян, чем виды многолетние, обладающие способностью как вегетативного, так и генеративного возобновления. Слабо защищенными могут быть только виды, произрастающие в обитаниях, где выпас отсутствует. Это положение полностью подтверждается фактическим материалом. Громадное большинство однолетних видов, относящихся к подроду *Spirocarpos*, характеризуется вооруженными плодами. При этом форма, размер и расположение шипов и выростов у однолетних видов люцерн служат важными систематическими признаками. Все вооруженные виды однолетних люцерн развиваются на открытых, доступных для использования животными обитаниях — на пастбищах, сухих склонах, в сильно засоренных местах и в зарослях ксерофитных мелких кустарников. И все они в хозяйственном отношении являются пастбищными сорняками, присутствие которых ухудшает кормовые угодья.

Исключением среди однолетних видов люцерн, положительно оцениваемым А. А. Гроссгеймом, является люцерна арабская (*M. arabica*), которая имеет мягкие шипы, а плодов развивает немного. Это растение, как указывается во „Флоре СССР", „растет целыми зарослями и в очень большом количестве; в таких густых зарослях она имеет прямой рост и развивается очень пышно и, не будучи вытаптываема

в составе флоры подобных сенокосов,[1] играет не последнюю роль и значительно улучшает кормовые качества получаемого с них сена".

Последовательность развития защитных признаков, являющихся также и систематическими признаками, рисуется для рода люцерн в следующем порядке. Исходными формами были многолетние виды, сформировавшиеся в лесных и кустарниковых сообществах, с ограниченной доступностью для выпаса животных. Выйдя в степные, полупустынные и пустынные обитания, открытые для выпаса на протяжении большей части года или даже постоянно, многолетние люцерны приобрели выросты-шипики и опушение на поверхности боба, ограничивающие использование животными самих плодов и некоторой части зеленой, ассимилирующей массы.

Образование однолетних форм люцерн из многолетних должно было итти одновременно с усилением защитных морфологических образований, а также с способностью разновременного цветения и формирования защищенных плодов, обеспечивающих растению сохранность даже при весьма сильном напряжении выпаса.

На пустынных и полупустынных пастбищах Средней Азии очень хорошо вооружены плоды у всех видов однолетних бурачниковых (лаппула, рохелия, арнебия и др.). Эти виды, слабо поедаемые и до созревания благодаря опушению вегетативных частей, после формирования плодов переходят в разряд совершенно непоедаемых растений. Колючки плодов у бурачниковых, так же как и у ряда других видов растений, служат одновременно и для распространения их с помощью животных. Прицепляясь к шерсти пасущихся животных, колючки переносятся последними иногда на значительные расстояния. Колючки сильно засоряют шерсть овец и понижают ее качество.

Многолетние виды злаков не обладают такими ярко выраженными морфологическими приспособлениями, направленными на защиту семян. Ни у одного из многолетних видов злаков на пастбищах Средней Азии не имеется остей, подобных описанным для однолетников.

У рода *Bromus* (костер) эта закономерность проявляется особенно ярко: многолетние виды — костер безостый и другие — лишены остей; у однолетников же ости имеются всегда, а у некоторых (костер Дантонии) являются основным систематическим признаком.

Целый ряд многолетних злаков или совсем не имеют остей, как ежа сборная, мятлики, пырей, свинорой, келерия, бескильницы, или же имеют сравнительно мягкие и нежные ости, как лисохвост зеравшанский, ячмень туркестанский и ячмень луковичный. Их колосья поедаются, правда, хуже, чем их листовая масса, но во всяком случае не являются препятствием для поедания последней.

„Вооруженная защита" широко развита в группе колючетравья, к которой на пастбищах Средней Азии относятся многочисленные виды кузиний — как однолетних, так и многолетних, сафлор, эрингиум, морина и ряд других. У всех этих видов на листьях развиваются колючки — острые, жесткие, нередко до 1 см в длину. У кузиний (*Cousinia Fedtschenkoana* Bornm., *C. splendida* C. Winkl., *C. stephanophora* C. Winkl.) листья выемчато-зубчатые и каждый зубец заканчивается колючкой. У некоторых видов и на стеблях имеются листовидные бахромчатые выросты, также покрытые колючками. Только на очень ранней стадии вегетации эти колючки имеют более или менее мягкую консистенцию, во взрослом же состоянии они делают все растение совершенно неприкосновенным ни для какого вида скота, за

[1] Разрядка моя, — *О. М.*

исключением верблюда. Семена этих растений охраняются характерными для всего семейства сложноцветных листиками обвертки, нередко превращенными в особенно мощные, крепкие колючки, окружающие собрание цветков (позднее и семян) и придающие иногда соцветию почти шаровидную форму с торчащими во все стороны колючками. Такова схема защитных образований у сложноцветного сафлора (*Carthamus oxyacantha* M. B.) и у зонтичного синеголовника (*Eryngium macrocalyx* Schrenk).

Морина (*Morina Lehmanniana* Bge.) — представитель сем. норичниковых, защитные приспособления ее листьев и стебля очень напоминают соответствующие органы кузиний — сильно околюченные листья как стеблевые, так и прицветные, защищающие от использования животными всё растение.

К этому же типу защитных образований относится свойство многих видов бобовых образовывать острую и крепкую колючку из основания черешка сложного листа. Особенно ярко это свойство проявляется у группы трагакантовых астрагалов, листовая масса которых сама по себе хорошо поедается овцами, как показывают наши наблюдения. Но только в ранних стадиях вегетации листочки этого года, развивающиеся в окружении прошлогодних колючек, доступны животным. Позднее выдающийся кончик листового черешка одревеснеет, становится колючим и защищает от поедания как листья, так и цветы и плоды, располагающиеся внутри защитной ограды.

Есть еще один надежный способ морфологической защиты растения от поедания животными, пожалуй, наиболее интересный с эволюционной точки зрения. Это — использование для защиты отмерших прошлогодних и более старых стеблей, превращающихся уже после отмирания в острые и прочные колючки.

Представителем этого типа формирования морфологических признаков является на субальпийских пастбищах Гиссарского хребта козелец колючий (*Scorzonera acanthoclada* Franchet). Правда, его листья, как и корневая система, содержат млечный сок, но это не мешает овцам хорошо поедать его сочную зелень. Его надземная масса, состоящая из прочных стеблей и листьев, ежегодно отмирает, листья опадают, а высохшие стебли сохраняются на растении в течение двух-четырех лет. Их концы довольно остры и сохранение нескольких десятков таких колючек делает недоступной для объедания большую часть листовой массы и стеблей текущего года, располагающихся между старыми колючими стеблями. Овцы очень охотно объедают у козельца листочки, концы стеблей и цветы — все, что выдается за пределы каркаса из отмерших стеблей. Однако использование растительной массы у козельца не превышает 5—10%, так как даже при недостатке корма овца не может просунуть морду в густое колючее сплетение сухих, мертвых, но прочных стеблей. В конце концов у козлеца на используемых пастбищах формируется типично „пастбищная“ шарообразная форма, развивающаяся не за счет живых ветвей, как это наблюдается у большинства древесных, кустарниковых и полукустарниковых видов, но за счет отмерших частей растения. Объем этого шаровидного образования ежегодно увеличивается.

Способность растения сохранять мертвые ветви прежних лет и защищать ими живую часть растения встречается также у некоторых растений пустынных пастбищ, в частности у большинства видов вьюнков (*Convolvulus hammadae* Rgl. et Schm., *C. Korolkovii* Rgl. et Schm.). Эта способность должна расцениваться как один из эволюционных признаков, выработавшихся в условиях постоянных биоценотических систем — растения и питающиеся ими животные.

Защитные приспособления химического характера

Если морфологические приспособления растения к обеспечению сохранения их массы от поедания животными настолько ярко выражены, что не могут вызвать сомнения даже у скептиков, то гораздо сложнее и менее ясен вопрос о наличии у растений тех или иных биохимических веществ, делающих их массу непоедаемой для скота. В тех случаях, когда поедание массы того или другого растения сопровождается заболеваниями или гибелью животных, мы обычно называем такое растение ядовитым, нередко ищем причину гибели в биохимическом составе и находим ее в виде наличия тех или иных соединений большей или меньшей сложности. Здесь картина ясна: растение вырабатывает вещества, гибельные для животного, и тем самым спасает себя. Значительно сложнее обстоит дело, когда мы обратимся к явлению непоедаемости или сезонной поедаемости растений на пастбищах пасущимися животными (Морозова, 1937, 1941). Работники пастбищного животноводства и лучше всех пастухи-чабаны отлично знают характер поедания каждого вида пастбищных растений тем или иным видом скота. И всякий чабан скажет, что имеются растения, не вызывающие гибели животных, но совершенно бесполезные, так как их масса не может быть использована скотом. Далее, есть виды полупоедаемые, они могут быть съедены животными без всякого вреда для них, но животные только при полном отсутствии другого поедаемого корма будут есть эти растения. Наконец, есть большая группа растений с сезонной поедаемостью: растения, почти или совершенно непоедаемые в одни сезоны года и отлично поедаемые в другие. Эти виды в период непоедания должны расцениваться как балласт, а в периоды поедания — как ценнейший корм.

Наиболее интересной и показательной является группа растений с сезонной поедаемостью, не обладающих признаками морфологической защиты, и на ней мы остановимся несколько подробнее.

Как правило, растения этой группы поедаются овцами только осенью и зимой. Таково именно поедание однолетних солянок, саксаулов и некоторых видов многолетних солянок, полыней и многих других растений. До настоящего времени в литературе нередко встречается указание, что причиною непоедания у солянок является наличие солей, а у полыней — наличие особой горечи или эфирных масел. Однако если взглянуть на характер поедания сезоннопоедаемых видов с точки зрения биологии самого растения, с точки зрения сохранения вида, то будет ясно, что мы имеем дело с признаками, приобретенными растениями для защиты, для сохранения вида от окончательного уничтожения животными.

Сочные однолетние солянки совершенно не поедаются овцами с момента их прорастания до созревания семян. Недостаток кормов не может заставить животных есть однолетние солянки в это время. Созревание семян у большинства видов заканчивается от сентября до начала ноября.

По окончании плодоношения, когда однолетние солянки пустыни стоят покрытые яркими плодами, похожими на цветы своим шелковистым, окрашенно-прозрачным околоплодником, их масса становится не только поедаемой животными, но и приобретает свойства высокоценного корма. Этот корм не только поддерживает упитанность животных на высоком уровне, но, кроме того, обладает свойством, по мнению большинства чабанов, разделяемому зоотехниками и подтвержденному отдельными научными работами (Балобан и Ибраимов, 1936), повышать многоплодие у каракульских овец. Овцы охотно поедают семена сочных солянок, так же как их листовую и стеблевую массу, но значи-

тельная часть плодов при этом сбивается с растений и разлетается. Таким образом, выпас после созревания семян не вредит растению и в то же время обеспечивает распространение семян.

На необоснованность представления о том, что солянки поедаются только после выщелачивания, неоднократно указывалось в ряде работ автора. Нередко в пустыне первые дожди после летнего периода засухи идут только в конце ноября или даже в начале декабря. Но с конца сентября овцы, как правило, хорошо поедают солянки, несмотря на очень большое количество (до 40—50%) зольных элементов в их сухой массе (Морозова, 1937, 1941). Причины непоедания приходится искать не в обилии зольных веществ, а в каких-то других химических веществах, меняющих свою форму к периоду созревания семян. К сожалению, в разрешении этого вопроса приходится ограничиваться только предположением, так как биохимически солянки еще очень мало изучены, а так называемый зоотехнический анализ указывает на то, что питательность корма солянок (в смысле общепринятого выражения в виде кормовых единиц и крахмальных эквивалентов) к периоду созревания снижается, так же как и содержание белковых веществ.

Изучение динамики накопления алкалоидов в представителях сем. маревых, проводимое В. С. Соколовым (1946), показывает, что накопление алкалоидов у изученных им кустарниковых солянок происходит с начала вегетации растения и до конца ее, т. е. с ранней весны в пустыне до начала пустынной зимы. Автор устанавливает также зависимость между количеством алкалоидов и фенологическими фазами растений. „В заметных количествах алкалоиды, — пишет В. С. Соколов, — в частности в черкезах, начинают накапливаться после цветения растений, и, в особенности, к моменту созревания семян. После созревания семян происходит снижение количества алкалоидов, которое уменьшается еще более при понижении температуры до —2 — —5° С".

Устанавливаемая В. С. Соколовым закономерность динамики накопления алкалоидов в солянках вполне совпадает с высказанным выше соображением о химических защитных признаках, от которых зависят сезонные изменения поедаемости солянок: алкалоиды, образующиеся с самого начала развития ассимилирующей массы, защищают ее от поедания животными. Эта защита делается особенно надежной в период цветения и плодоношения, обеспечивая созревание семян, после чего алкалоиды уменьшаются в количестве и их защитная функция прерывается до начала новой вегетации.

Вполне совпадает с защитной функцией алкалоидов и „преимущественное накопление основного алкалоида — сальсолина в семенах", установленное В. С. Соколовым для черкеза. Так же как и при морфологической защите, основное назначение защитных химических веществ — спасти семена от полного съедания животными.

Зависимость между возможностью использования массы солянок животными и сохранением их семян, т. е. сохранением существования вида, совершенно очевидна и должна быть отнесена к эволюционным признакам, наряду с суккулентностью солянок, громадным содержанием зольных элементов в их клетках, способностью существовать в условиях предельно засоленных субстратов и рядом других особенностей этой интереснейшей биологической группы.

Химической защитой семян и, таким образом, самого существования вида можно объяснить изменения в содержании ядовитого начала, связанные с фазами вегетации у лютика пустыни, известного в Туркмении под названием черрык или ульдергуч. Работами В. Н. Минервина (1942) установлено, что он ядовит преимущественно в период цветения, когда его сочная масса может поедаться животными. С мо-

мента же формирования твердых плодов, вооруженных колючкой, этот лютик вообще перестает поедаться овцами. В это время в надземной массе уменьшается или исчезает протоанемонин, вызывающий отравление значительного поголовья овец в годы обильного развития этого лютика.

Изменение поедаемости того же типа находим мы и у пустынных видов полыни. Известно, что полыни являются основным зимним кормом. Менее известно, что летом на полынных пастбищах, несмотря на то, что у полыней летом развивается наибольшее количество растительной массы, овцы неохотно едят полынь. В период вегетации до цветения (апрель—сентябрь) полынь поедается плохо. Никак нельзя сказать, что летом полыни являются непоедаемыми растениями, так как при отсутствии других кормов они удовлетворительно поедаются овцами, но это вынужденное поедание, животные при таком питании теряют в весе, худеют. Период плохого поедания строго совпадает с периодом вегетации до созревания семян. После созревания семян полынь становится хорошо поедаемым растением и остается таковым до средины весны. И здесь мы видим наличие защитных веществ, повидимому, из группы эфирных масел, которые, защищая растения до развития семян, превращаются позднее в иную форму органических веществ.

Мы приближаемся к одному из весьма важных и слабо разработанных вопросов в биологии — к вопросу о происхождении образующихся в растении веществ, не участвующих в общем физиологическом обмене.

В связи с этим стоит вопрос и о происхождении специальных анатомических приспособлений, так называемых выделительных систем и млечных сосудов.

В. Л. Комаров в „Учении о виде" посвящает отдельную главу значению биологических явлений для понимания процесса видообразования. Обсуждая вопрос о значении для растения веществ, выпадающих из общего обмена и накапливающихся в виде балласта в организме, В. Л. Комаров несколькими простыми примерами объясняет присутствие этих веществ и их роль в существовании данных видов растений. „Если циклические соединения, — пишет В. Л. Комаров (1944),— не участвуют типично в обмене, они все же служат жизненному процессу подсобными своими свойствами. Так, например, лютиковые, изобилующие ядовитыми веществами, чувствуют себя недурно на пастбищах. Легко увидеть совершенно вытравленное пастбище, которое пестрит золотыми лютиками или в горах синими аконитами. Ни одно животное не станет есть растения, в котором много циклических соединений, несущих за собой верную гибель. С этой точки зрения алкалоиды, терпены, смолы и прочее полезны растению в борьбе за существование, хотя бы участие их в физиологических процессах и было незначительно".

Защитная роль биохимических соединений у высших растений, направленная на защиту растения от частичного или полного уничтожения, роднит их с фитонцидами. Если Б. П. Токин (1949), определивший фитонциды как „продуцируемые живыми растениями вещества, убивающие или тормозящие развитие бактерий, грибов и протистов и играющие, повидимому, большую роль в иммунитете растений", расширяет далее это определение, давая картину гибели домашней мухи и зародыша улитки от действия фитонцидов, то нетрудно расширить понятие фитонцидов и на громадное разнообразие органических веществ, вырабатываемых растениями для защиты от мощного фактора — выпаса травоядных животных.

Выработка растениями фитонцидов для защиты от низших растений и простейших животных или выработка специальных биохимических средств защиты от высших травоядных — это детали одного эволюционного процесса. При этом возможно, что эволюция в ряде случаев шла по пути обеспечения двух целей — и защиты растения от паразитных низших организмов, и защиты надземной массы от поедания травоядными животными. За это говорит, например, широкое распространение млечного сока как в надземных частях растения, так и в его подземных органах.

Совершенно правильно формулирует значение всей биохимической группы П. М. Жуковский, говоря об эфирных маслах: „Будучи регрессивными продуктами обмена веществ в клетке, эфирные масла все же имеют большое значение для самих растений... Они защищают растения от поедания животными и являются антибиотиками" (Жуковский, 1949).

Эколого-эволюционная проблема — проблема выработки фитонцидов — поставлена в исключительных по общебиологическому и производственному значению работах советских ученых. Эта проблема объединяет целый ряд явлений, до сих пор изучаемых различными и нередко далекими отраслями ботаники. Непоедаемость на пастбищах растений, не имеющих механической защиты, наличие млечного сока и выработка специальных анатомических образований — млечных сосудов, смоляные ходы у хвойных, наличие у высших и низших растений различных биохимических соединений, не участвующих в физиологических процессах самого растения, развитие различных химических веществ при формировании ядровой древесины у лиственных пород, — все это явления одного эволюционного значения, представляющие собой выработку в процессе естественного отбора и закрепление в наследственности защитных свойств, способных охранить данный вид от уничтожения его питающимися им организмами.

Естественный отбор у высших и особенно травянистых растений привел к выработке у предков современных растений способности создавать химические защитные вещества. Это именно и является причиной того, что многие систематические группы — роды, нередко семейства — характеризуются одинаковыми или сходными химическими соединениями, которые в последние годы также приобретают значение систематических признаков. Эти биохимические признаки нередко позволяют более правильно определить родственные отношения растений, чем сравнительно-морфологические признаки. В них мы видим индивидуальное выражение процесса выработки защитных приспособлений, общего для всех ступеней эволюционной лестницы.

Возвращаясь к положению П. М. Жуковского о том, что млекопитающие могли получить столь широкое распространение на земле только после развития покрытосеменных, посмотрим, как отразилось на самих покрытосеменных развитие млекопитающих травоядных животных. Процесс видообразования у покрытосеменных не закончился, — наоборот, мы определяем целые семейства как молодые, находящиеся в состоянии интенсивного образования. Принимая эколого-эволюционное значение фактора выпаса, мы должны ожидать среди систематически молодых групп растений, формировавшихся и формирующихся в условиях постоянного их использования травоядными животными, особенно широкое распространение приспособлений к непоедаемости. И в этом отношении трудно представить себе более наглядный пример, чем семейство сложноцветных, к характеристике которого с точки зрения наличия защитных образований и хозяйственного значения его представителей мы и перейдем.

Защитные признаки семейства сложноцветных

Все филогенетические системы, независимо от различия их основных положений, признают семейство сложноцветных за самое молодое, обособившееся позднее всех других и находящееся в состоянии развития и видообразования. Это семейство, представленное почти исключительно травянистыми видами, приуроченными к тому же, в основном, к травянистым сообществам, именно в травянистых сообществах и развивалось. Выпас животных в травянистых сообществах является в настоящее время одним из наиболее мощных факторов, определяющих строение растительного покрова. Повидимому, близкое положение имело место и в прошлом, в период формирования видов сложноцветных. Большинство видов сложноцветных формировалось на пастбищах в условиях постоянного использования растительной массы всех травянистых растений. Для сохранения жизни видов сложноцветные должны были выработать защитные приспособления. Выработка шла разными путями, и выработанные защитные признаки стали систематическими различиями этого громадного, наибольшего в составе покрытосеменных, семейства. Виды сложноцветных на пастбищах — это формы с наследственно закрепленными защитными свойствами, обеспечивающими сохранение их в условиях постоянного стравливания.

В семействе сложноцветных мы видим все описанные выше формы морфологических образований, химической защиты, интенсивной регенерации, возможности вегетативного размножения в случае отчуждения массы основного растения. Эволюция видов в связи с выработкой защитных образований шла здесь значительно сложнее, чем у другого, сравнительно молодого семейства кактусовых, где развита только механическая, т. е. морфологическая защита.

Механическая защита в виде колючек на листьях и стебле и превращения в колючки листочков обвертки соцветия широко распространена у родов: кузиния (*Cousinia*), лопух (*Lappa*), чертополох (*Carduus*), бодяк (*Cirsium*), остро-пестро (*Silybum*), татарник (*Onopordon*), василек (*Centaurea*), сафлор (*Carthamus*).

Механическая защита плодов у однолетников особенно наглядна у кельпинии (*Coelpinia linearis*), у которой каждый плодик по созревании превращается в колючее образование и защитные приспособления формируются непосредственно из оболочки плода.

Наличие ядовитых веществ у сложноцветных (по Ларину, 1937) наблюдается у представителей следующих родов: полынь (*Artemisia*), кульбаба (*Leontodon*), василек (*Centaurea*), ястребинка (*Hieracium*), молокан (*Lactuca*), одуванчик (*Taraxacum*), ромашка (*Matricaria*).

Из ядовитых веществ у сложноцветных обнаружены: алкалоиды, глюкозиды, нитроглюкозиды, органические кислоты, дубильные вещества, токсины и прочее.

Широко распространены эфирные масла, придающие, повидимому, неприятный для животных вкус некоторым полыням и ряду других видов и делающие эти виды непоедаемыми.

К группе сезонно поедаемых растений относятся фоновые растения полупустынных и пустынных областей Союза — полыни. К этой же группе относится однолетник — мамык, непоедаемый до плодоношения и отлично поедаемый осенью.

Пример защиты при помощи сохранения в основании растения сухих стеблей предыдущих лет — описанный выше козелец колючий.

Непоедание благодаря значительному опушению, иногда в комбинации с горькими веществами — цмин (*Helichrysum*), кошачья лапка (*Antennaria*).

Наличие защитных образований у представителей семейства сложноцветных позволяет им беспрепятственно развиваться на лугах и пастбищах, образуя группу сорняков. Т. А. Работнов (1949), рассматривая луговые сорняки и меры борьбы с ними, говорит, что на лугах произрастают многие виды сложноцветных. За редким исключением, они дают плохой корм и потому рассматриваются как сорняки: „На пастбищах колючие сложноцветные вовсе не поедаются скотом, лишь частично стравливаются овцами и козами, поэтому эти виды особенно разрастаются на выгонах".

Это вполне подтверждается и данными автора относительно сложноцветных на пастбищах пустыни и полупустыни, а также на горнолуговых пастбищах Средней Азии. За небольшим исключением, сложноцветные — или непоедаемые растения, или растения с описанной сезонной поедаемостью, используемые животными в период, когда это наименее опасно для существования вида — после плодоношения.

При этом следует подчеркнуть, что поедаемость некоторых видов сложноцветных (так же, как и солянок) в пустыне представляет собою, повидимому, вторичное приспособление, — при отсутствии других кормов, истребляемых животными, последние принуждены были приспособиться к поеданию защищенных растений. Одним из таких приспособлений является строение ротовой полости верблюда, позволяющее ему использовать колючие растения пустыни.

О значении представителей семейства сложноцветных в строении растительного покрова СССР может дать представление работа И. В. Ларина с сотрудниками (1937) „Кормовые растения естественных сенокосов и пастбищ". Там имеется указание, что по участию в сложении растительного покрова в СССР сложноцветные уступают место только злакам и составляют не менее 10% всей травянистой массы естественных сенокосов и пастбищ. В этой же работе отмечается низкая поедаемость сложноцветных — не менее 50% видов совершенно непоедаемых и две трети остальных — плохопоедаемые и сезонно поедаемые виды. Новейшие данные позволяют значительно увеличить процент непоедаемых видов, так что, повидимому, не более 10% всего видового состава сложноцветных относится к хорошо поедаемым растениям.

Семейство сложноцветных, как указано, дало большое количество сорняков на всех типах хозяйственных угодий. Громадные площади высокогорных лугов Кавказа выключаются из использования из-за распространения бодяка [виды рода *Cirsium* (Магакян, 1947)]. Такое же положение занимают на высокогорных лугах Памиро-Алая виды рода *Cousinia*. К этому же семейству относятся осот, молокан, дурнишник, васильки, лопух, чертополох, татарник, одуванчик, — широко известные в общежитии сорняки, так же как и очень большое количество других.

Если говорить о значении сложноцветных на пастбищах нашей страны, то основное их значение — отрицательное. Сложноцветные, занимая громадные площади на лугах и пастбищах, отнимают место у ценных кормовых растений. Засоряя посевы, они, по выражению К. А. Тимирязева, грабят земледельца.

Однако имеются среди сложноцветных и весьма ценные виды. По кормовым качествам выделяется ряд полыней, которые образуют основу травостоя на громадных площадях полупустынных и пустынных пастбищ, и среди них есть ценнейшие зимние корма. Эти растения, как было указано, защищают потомство наличием эфирных масел и других биохимических соединений, ограничивающих поедаемость растения в период генеративной деятельности. Кормовое значение полыней настолько велико, что в настоящее время ведутся многообещающие работы по введению некоторых видов в культуру.

Громадное производственное значение имеют каучуконосные сложноцветные, на протяжении немногих лет ставшие культурными растениями с неуклонно расширяющейся площадью культуры.

Происхождение каучуконосности вполне находит свое объяснение с точки зрения выработки защитных приспособлений. Детальное изучение сложноцветных должно выявить еще ряд каучуконосов.

Задача настоящей статьи — обратить внимание биологов на значение в эволюции видов растений одного из недостаточно еще оцененных экологических факторов, а именно — фактора постоянного воздействия травоядных животных. При современном уровне наших знаний нам трудно установить степень воздействия фактора выпаса на растения в период формирования их защитных признаков. Но наблюдая эти признаки „в действии", мы должны констатировать, что они успешно выполняют свои функции, обеспечивая их обладателям как сохранение существования вида, так и ряд жизненных преимуществ по сравнению с видами, не имеющими защитных приспособлений. Можно с большой долей уверенности сказать, что защитные образования, связанные с биотическим фактором поедания их массы животными, не менее совершенны и разнообразны, чем образования другого порядка (также обязанные своим развитием биотическому фактору) — сложные образования цветка насекомоопыляемых растений.

Один из возможных путей изучения самого хода процесса эволюции в направлении выработки защитных образований — это изучение филогенетически близких видов, развивающихся в условиях, различных по фактору выпаса. Например, филогенетически близкие виды, развивающиеся в условиях открытых травянистых сообществ, легко доступных для выпаса животных, должны отличаться от видов, формировавшихся в древесных и кустарниковых сообществах, где использование массы травоядными животными затруднено. Это вопрос, который мог бы привлечь внимание систематиков и дать многое для разрешения эколого-эволюционной проблемы.

„Логика развития проблемы заставляет нас все более проникать в «чужие области»", — так заканчивает проф. Б. П. Токин (1949) свою статью о поисках новых фитонцидов. Настоящая статья в значительной мере является откликом на статью проф. Токина, — откликом, показывающим, что „чужие области" идут друг другу навстречу в разрешении важнейших биологических проблем. А эколого-эволюционные вопросы, связанные с проблемой формирования защитных признаков у зеленых растений, способных создавать органическое вещество, потребляемое всеми остальными живыми существами, должны решаться совместными усилиями микробиологов, систематиков, зоологов, пастбищников и представителей ряда других областей биологии.

Для пастбищного хозяйства и для геоботанических исследований пастбищной растительности вопрос о защитных признаках имеет существенное производственное значение. Подразделяя растения на группы по особенностям защитных признаков, можно правильней подойти к определению фактически поедаемого кормозапаса и к сезонности поедания животными пастбищных растений. Эти вопросы, решение которых совершенно необходимо для правильного установления емкости пастбищ, пока еще не нашли полного освещения в работах по пастбищному делу. Разработка закономерностей сезонных изменений поедания различными видами растений, защищенных теми или другими защитными признаками, позволила бы выработать теоретические основы

для всего сложного явления „поедаемости", столь характерного для пастбищ пустынного и полупустынного типа, широко распространенных в районах великих строек коммунизма.

ЛИТЕРАТУРА

Балобан Г. И. и И. М. Ибраимов. (1936). Условия питания каракульских овец Узбекистана как фактор проявления двойневости. Бюлл. Н.-иссл. инст. каракулеводства, 3/3. — Жуковский П. М. (1949). Ботаника. Изд. „Советская наука". — Комаров В. Л. (1944). Учение о виде у растений. — Ларин И. В. с соавт. (1937). Кормовые растения естественных сенокосов и пастбищ СССР. Л. — Лысенко Т. Д. (1949). Посев полезащитных полос гнездовым способом. Агробиология, 5. — Магакян А. К. (1947). Об угрозе засорения высокогорных лугов Арм. ССР. Тр. Ереванск. зоовет. инст., 9. — Минервин В. Н. (1942). Черрык и его ядовитые свойства. Ашхабад. — Морозова О. И. (1937). Поедаемость растений на пастбищах пустынной зоны. Советская наука и техника, 9—10. Ташкент. — Морозова О. И. (1941). Кормовые растения каракулеводческих пастбищ. Тр. Всесоюзн. Н.-иссл. инст. каракулеводства. Самарканд. — Пачоский И. К. (1921). Основы фитосоциологии. Херсон. — Работнов Т. А. (1949). Луговые сорняки и меры борьбы с ними. Сельхозгиз. — Соколов В. С. (1946). Некоторые вопросы динамики накопления алкалоидов в представителях сем. *Chenopodiaceae*. Сборник научных работ Бот. инст. им. В. Л. Комарова АН СССР, выполненных в Ленинграде за 3 года Великой Отечественной войны. Л. — Токин Б. П. (1949). О поисках новых фитонцидов. Природа, 6.

Сталинабад

А. Г. Воронов

О ПЕРЕЗИМОВЫВАНИИ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ

(Получено 1 III 1949)

Наблюдения над перезимовыванием растений, преимущественно травянистых, производились на территории б. Наурзумского Гос. заповедника в Кустанайской области Казахской ССР с августа до середины декабря 1944 г., весною и в сентябре—декабре 1945 г.

Наурзумский заповедник расположен в подзоне южных ковыльковых степей с господством *Stipa Lessingiana;* разнообразие физико-географической обстановки и пестрота почвенных условий заповедника позволяют разместиться на сравнительно небольшой площади многочисленным растительным группировкам. Так, кроме зональных ковыльковых степей, занимающих обширные выровненные водоразделы, здесь развиты: комплексы солонцовой и солончаковой растительности на днище обширной меридиональной депрессии, одетой соленосными глинами; ковыльные степи со *Stipa Ioannis* на супесчаных и песчаных почвах; сосновые боры — Наурзум по барханным всхолмлениям песков и Терсек у выходов пестроцветных миоценовых глин; березовый лес Сыпсын на барханных всхолмлениях песков; разнотравно-злаковые степи в долинах ручьев, прорезающих окраины плато; сфагновые и осоковые болота у выходов ключей на склонах плато; водно-прибрежная растительность в долинах речек с непостоянным течением, так называемых карасу, и в озерных котловинах.

По своему климату этот район является одним из самых суровых на территории Союза с точки зрения условий перезимовывания растений. Климат резко континентальный, с незначительным количеством осадков, выпадающих преимущественно летом, и огромной амплитудой абсолютных (около 80°) и средних месячных (свыше 40°) температур. Безморозный период краток, заморозки бывают в мае и сентябре. Имеется засушливый период, причем каждый месяц может не иметь осадков.

Лето и начало осени 1944 г. были необычайно сухими. Растительный покров высох, и степные пожары неоднократно возникали в различных пунктах. В октябре количество осадков в $2\frac{1}{2}$ раза, в ноябре — в 2 раза превысило среднее. Снегопады перемежались с дождями; снег быстро стаивал и отчасти, при сравнительно невысокой относительной влажности (73—75%) и ясном небе, испарялся.

Сплошной снежный покров установился в третьей декаде ноября. Почва в понижениях рельефа не промерзала до середины ноября. Количество зимних осадков было ничтожным (9 мм против обычных

21 мм). Температуры зимних месяцев были необычно низкими (в феврале на 10° ниже нормы).

Таяние снега весною 1945 г. растянулось более чем на 20 дней (до третьей декады апреля). Последний заморозок наблюдался 15 мая. Июнь и август 1945 г. были крайне сухими, июль довольно дождливым; поэтому высыхание степной растительности было не столь интенсивным, как в 1944 г.

Большое количество осадков в сентябре вызвало усиление осенней вегетации растений, которые ушли под снег зелеными. Снежный покров установился поздно, в первой декаде декабря. Высота снежного покрова была более значительной, чем в предыдущую зиму, особенно в понижениях рельефа, куда снег сдувало ветром. Январь и февраль 1946 г. были необычно теплыми (февраль на 8.1° теплее нормы). Снег лежал до 8 апреля, после чего началось затяжное таяние. В мае наблюдались сильные заморозки.

Таким образом, условия перезимовывания растений в 1945/46 г. были значительно благоприятнее, чем в 1944/45 г.

Наблюдениями над перезимовыванием растений были охвачены различные растительные формации; с неодинаковой полнотой описано зимнее, весеннее и осеннее состояние свыше 300 видов, что составляет более 30% от общего количества сосудистых растений заповедника.

Не ставя своей задачей ревизию системы жизненных форм Раункиера (1934) или выработку новой системы, мы приводим ниже выборочные списки наурзумских растений, распределенные по „биологическим типам" Раункиера, сопровождая эти списки некоторыми критическими замечаниями.

К нанофанерофитам приходится отнести:

А. Виды с полностью или частично сохраняющимися листьями, кожистыми или покрытыми волосками, с более или менее одревеснев-шими стеблями и ветвями — зимнезеленые кустарнички, или вечнозеленые нанофанерофиты с укрытием почек: *Atriplex cana, Alyssum lenense, Dianthus acicularis, Kochia prostrata, Frankenia hirsuta, Artemisia maritima, Onosma simplicissimum, Thymus serpyllum* s. l., *Statice suffruticosa.*

Б. Виды с опадающими на зиму листьями и более или менее одревесневающими стеблями и ветвями — летнезеленые кустарнички, или нанофанерофиты с укрытием почек, теряющие листву: *Artemisia proceriformis, Astragalus vimineus, Atriplex verrucifera.*

Среди растений этих групп наблюдаются виды, переходные к гемикриптофитам. Так, некоторые экземпляры *Kochia prostrata* теряют на зиму верхние части стеблей и должны быть отнесены к протогемикриптофитам Раункиера; у *Artemisia* листья и почки на вегетативных побегах сохраняются лучше, чем на плодоносивших, и так далее.

К хамефитам мы относим:

А. Виды с отмирающими верхними частями и сохраняющимися на зиму одревесневшими нижними частями стеблей — полукустарники: *Halocnemum strobilaceum, Kalidium foliatum, Ephedra vulgaris, Artemisia pauciflora, A. campestris.*

Б. Виды со стелющимися по поверхности почвы побегами, обычно с зимнезелеными, часто сочными листьями: *Polygala comosa, Stellaria graminea, Herniaria odora* (сохраняет на зиму цветки и незрелые плоды), *Gypsophila trichotoma, Potentilla kirghisorum,* из злаков — *Agrostis alba, Aeluropus littoralis.*

Сюда мы относим пассивных и активных хамефитов Раункиера, так как с точки зрения перезимовывания безразлично, является ли

наличие стелющихся вегетативных побегов следствием механической слабости стеблей (пассивные хамефиты) или следствием их стремления располагаться под прямым углом к направлению действия силы тяжести (активные хамефиты).

Среди гемикриптофитов Раункиера мы различаем следующие группы:

А. Безрозеточные гемикриптофиты — протогемикриптофиты Раункиера. Образуют большое количество почек, ростков, побегов, которые отходят от растения у корневой шейки, ниже или выше ее на 3—5 и более см. Таковы: *Achillea Gerberi, A. nobilis, A. millefolium, Chrysanthemum achilleifolium, Artemisia pontica, A. laciniata, A. dracunculus, Astragalus onobrychis, A. virgatus, Euphorbia Seguieriana, Chondrilla brevirostris, Syrenia siliculosa, Silene wolgensis, S. parviflora, Sonchus paluster, Gypsophila paniculata, Urtica dioica, Potentilla argentea, P. bifurca, Linaria vulgaris, Galium verum, Tanacetum vulgare.*

Указанные виды, в зависимости от метеорологических условий осени и зимы, зимуют то с зелеными листьями и побегами, то с ростками и почками. В некоторые зимы они оказываются переходными к хамефитам, развивая почки высоко над корневой шейкой, в другие зимы приближаются по способам перезимовывания к геофитам, образуя почки только на подземных частях.

Б. Розеточные гемикриптофиты. Имеют одну-две зимующие почки, располагающиеся всегда у корневой шейки, укрытые остатками влагалищ старых листьев, волосками, клейкими веществами. Зимуют то с крупными зелеными листьями, то с полураскрытыми почками, то только с закрытыми почками. Сюда относятся: *Centaurea sibirica, Plantago major, P. asiatica, P. maxima, Jurinea polyclonos, Scorzonera ensifolia, S. parviflora, Statice Gmelini, S. caspia, Goniolimon speciosum, Potentilla opaciformis, Taraxacum officinale, Alisma arcuatum.*

В. Частично-розеточные гемикриптофиты — группа, переходная от *А* к *Б*. Характеризуется менее постоянным местом заложения зимующих почек, менее надежным их укрытием и обычно бо́льшим числом (несколько почек), чем у видов группы *Б*. Это: *Heracleum sibiricum, Saussurea amara, S. salsa, Centaurea scabiosa, Rumex confertus, Serratula coronata.*

Г. Дерновинные злаки и осоки. Обычно сохраняют на зиму зелеными более молодые листья и нижние части более старых листьев, укутанные влагалищами отмерших листьев. Таковы: *Festuca Beckeri, F. sulcata, Stipa Ioannis, S. capillata, Koeleria glauca, Phleum phleoides, Poa bulbosa, P. stepposa, Colpodium humile, Agropyrum cristatum, A. sibiricum, Carex secalina, C. caespitosa, Atropis convoluta, A. distans, Elymus Paboanus, Hordeum brevisubulatum.*

Д. Виды (однолетние, а также двулетние и многолетние на первом году жизни), зимующие розетками листьев. Почки не имеют специальной защиты от морозов, в розетках имеются листья различных размеров, начиная от крупных, вполне развитых, кончая мелкими, еще не развернувшимися; часто листья бывают окрашены в красный или бурый цвет; розетки иногда обладают подушковидной формой, внешние, наиболее крупные листья в розетке иногда отмирают. В эту подгруппу входят: *Aster tripolium, Ranunculus sceleratus, Senecio paluster, Silene wolgensis, S. viscosa, S. multiflora, Gypsophila altissima, Lappula patula, Onosma arenaria, Artemisia Sieversiana.*

Следует указать, что группы *Г* и *Д* Раункиером не выделялись.

К группе розеточных гемикриптофитов нами отнесены, во-первых, виды, относимые Раункиером к типу моноподиальных розеточных ра-

стений (например *Potentilla opaciformis*); во-вторых, часть видов, которые на основании наличия стеблевых листьев надлежало бы считать частично-розеточными гемикриптофитами. В последнем случае мы руководствовались особенностями перезимовывания данного растения — наличием одной-двух хорошо укрытых зимующих почек (например *Centaurea sibirica*). Относить озимые однолетники к терофитам, как это делает Раункиер, нам представлялось неправильным, так как они зимуют не семенами, а розетками листьев.

Группа криптофитов Раункиера разбивается на следующие подгруппы:

А. Гидрофиты: *а* — зимующие веточками со старыми листьями: *Ceratophyllum demersum, Myriophyllum spicatum, M. verticillatum; б* — образующие особые органы для перезимовывания — укороченные побеги с листьями (*Utricularia vulgaris*), клубеньки (*Sagittaria sagittifolia, Potamogeton pectinatus*); *в* — зимующие корневищами: *Nuphar luteum, Nymphaea candida, Polygonum amphibium* f. *natans.*

Раункиер перечисляет некоторые (различные) способы перезимовывания гидрофитов (наши подгруппы *б* и *в*), но особых подгрупп не выделяет.

Что касается гелофитов Раункиера — растений, „живущих исключительно или главным образом на почвах, насыщенных водою, с поднимающимися над водою листьями и побегами", то в условиях Наурзума бо́льшая часть этих видов (тростник, рогоз и другие) часто встречается и на слабо увлажненных почвах, поэтому более целесообразно относить их к геофитам; те же растения, которые, как *Sagittaria sagittifolia*, действительно связаны с насыщенными водою почвами, по способам перезимовывания не отличаются от гидрофитов.

Б. Геофиты. У некоторых видов, относимых к этой группе, их зимующие органы располагаются на поверхности земли (например луковицы *Allium globosum*). У других над поверхностью почвы поднимаются развившиеся с осени листья, часто прижатые к старому стеблю и окутанные пленчатыми влагалищами. Геофиты могут быть подразделены на:

а) Виды, зимующие с почками и ростками, заложенными на корневищах или корнях на некоторой глубине, ниже поверхности почвы (корневищные и корневые геофиты Раункиера): *Tournefortia sibirica, Cirsium arvense, Glycyrrhiza uralensis, Veronica spuria, Linaria odora, Sonchus arvensis, Equisetum hiemale.*

б) Виды с ростками и почками, скученными на верхушках укороченных подземных корневищ: *Hieracium echioides, H. umbellatum, H. virosum, Lithospermum officinale, Thalictrum minus, Th. simplex, Asparagus officinalis, Solidago virga aurea.*

Многие виды, отнесенные нами к этой группе, Раункиером рассматриваются в качестве гемикриптофитов (виды *Hieracium, Thalictrum*). Однако у них (в условиях Наурзума) зимующие почки всегда располагаются на некоторой глубине.

в) Виды, зимующие луковицами, т. е. луковичные геофиты Раункиера; листья их часто развиваются с осени и выходят на поверхность почвы, прижатые к стеблю и окруженные пленчатыми влагалищами: *Gagea bulbifera, G. pusilla,* виды *Allium* и *Tulipa, Ornithogalum Fischerianum, Fritillaria meleagroides.*

г) Виды, зимующие клубнями; их листья и стебли (во всяком случае у *Valeriana*) начинают развиваться с осени: *Valeriana tuberosa, Scorzonera tuberosa, Geranium transversale.* Раункиер различает корне- и стеблеклубневые геофиты, но, видимо, в отношении перезимовывания между ними нет принципиальных отличий.

д) Корневищные злаки и осоки; их почки возобновления находятся под землею, но обычно молодые, полностью или только в нижних частях сохраняющиеся на зиму листья, часто окруженные отмершими влагалищами, поднимаются над поверхностью почвы: *Agropyrum repens*, *Calamagrostis epigeios*, *Hierochloë odorata*, *Elymus giganteus*, *E. angustus*, *Phragmites communis*, *Carex Schreberi*.

Раункиер злаки и осоки объединяет в одну группу с остальными корневищными растениями, но осеннее развитие значительного количества листьев является надежным отличительным признаком этой группы.

Просмотр приведенных списков убеждает в том, что к одной и той же жизненной форме по способу перезимовывания приходится часто относить виды с резко различными экологическими особенностями, а близкие по своей экологии виды попадают в разные группы. С другой стороны, часто наблюдаются переходные формы: между нанофанерофитами и гемикриптофитами, между гемикриптофитами и геофитами. Все это свидетельствует о недостаточной разработанности системы жизненных форм растений по способам перезимовывания (см. также сводку Адамсона, 1939).

В различных растительных формациях наблюдаются неодинаковые соотношения между представителями групп растений, выделенных по способам перезимовывания.

В ковыльной степи на песчаной почве преобладают безрозеточные гемикриптофиты и дерновинные злаки, в меньшем количестве встречаются розеточные гемикриптофиты, геофиты с ростками и почками, скученными на верхушках укороченных корневищ, корневищные злаки (в западинах), зимнезеленые и летнезеленые нанофанерофиты.

На солонцах, где особенно важно для растений использование краткого периода весеннего увлажнения, преобладают зимнезеленые нанофанерофиты и однолетники, зимующие розетками листьев.

На солончаках наблюдается преобладание терофитов, полукустарников и летнезеленых нанофанерофитов; имеются частично-розеточные гемикриптофиты. Очевидно здесь суккулентность, являющаяся следствием жизни растений на сильно засоленных почвах, препятствует сохранению листьев на зиму.

В зональной ковыльковой степи господствуют безрозеточные гемикриптофиты, дерновинные злаки, довольно много геофитов.

По берегам озер на влажной почве наблюдается высокое обилие двулетников, зимующих розетками листьев.

К числу приспособительных особенностей растений относятся, в частности, приспособления к меняющейся в течение года внешней обстановке, в том числе их ритм развития. Эти приспособления не являются совершенными. Например, у многих яровых однолетников, как *Atriplex tatarica*, *Petrosimonia triandra*, часть семян прорастает осенью и всходы зимою гибнут; листья многих видов частично или полностью отмерзают за зиму.

Чтобы существовать, растение должно быть приспособленным не только к средним климатическим условиям данного пункта, но и к метеорологической обстановке отдельных годов, которая в районе наблюдений является чрезвычайно изменчивой. При этом наблюдаются два основных способа приспособлений растений. Одни виды являются весьма пластичными и развивают большое количество почек, ростков и побегов на своих подземных, надземных частях и у корневой шейки. Эти почки, ростки и побеги уходят на зиму на разных стадиях развития, что подмечено еще Н. А. Прозоровским (1940). У таких видов в суровые зимы гибнут выше расположенные побеги с зелеными

листьями, но сохраняются почки и ростки, находящиеся на некоторой глубине под поверхностью почвы; в мягкие снежные зимы сохраняются верхние облиственные побеги и растение получает возможность вегетировать ранней весной, сразу после таяния снега. Резкие различия в способах перезимовывания наблюдаются даже у разных экземпляров одного и того же вида таких растений, находящихся в различной обстановке в одну и ту же зиму.

Другие виды, не обладающие подобной пластичностью, приспособляются к наиболее суровым условиям зимы, возможным в данной местности. Они имеют хорошо укрытые от морозов почки, не страдающие даже в бесснежные морозные зимы. Некоторые из этих видов сохраняют с осени розетки старых листьев, но по большей части зимою эти листья погибают. Такие виды не теряют или почти не теряют в течение зимы свою органическую массу, как это имеет место у растений, относящихся к первой группе, но зато они не могут использовать для вегетации ранневесенний, иногда и осенний периоды.

Наиболее ярко выраженными примерами этих двух способов перезимовывания растений являются, с одной стороны, пластичные безрозеточные гемикриптофиты, с другой — консервативные розеточные гемикриптофиты.

Родственные виды, а иногда и все виды какого-либо рода часто характеризуются сходством своих приспособительных особенностей в отношении перезимовывания. Это имеет место не всегда, а, очевидно, лишь там, где дивергенция близких видов была вызвана эдафическими или биотическими факторами, так как при этом те морфологические особенности этих видов, которыми определяются их способы перезимовывания, могли не подвергнуться действию отбора и сохраниться почти неизмененными у всех представителей данной группы. Так, все многолетние *Plantago*, все *Taraxacum*, все *Statice* (кроме *S. suffruticosa*) и *Goniolimon* являются типичными розеточными гемикриптофитами. Для видов рода *Achillea* характерно развитие многочисленных укороченных побегов с зелеными листьями и почек, для видов рода *Silene* — развитие плотных розеток зимующих листьев и т. д.

Одно из существенных отличий большинства травянистых растений, за исключением розеточных гемикриптофитов, от деревьев и кустарников заключается в том, что почки их (все или часть) до начала осенних холодов трогаются в рост, успевают дать более или менее развитые ростки и побеги и в таком виде зимуют. Объясняется это, видимо, тем, что снежный покров, отмершие листья, стебли и верхние почвенные слои в некоторой степени защищают органы травянистых растений от морозов.

У многих видов развитие зимующих органов начинается еще летом. Это наблюдается не только у растений сухих местобитаний, где в июле—августе наступает засушливый период, но и у мезофитов (нами наблюдалось у *Hieracium virosum* в березовом леске и *Thalictrum minus* на сырой лужайке 27 июля 1945 г.), что подтверждает тесную связь, существующую между способом перезимовывания и всем ритмом развития вида. Осенние дожди, увлажняющие почву, вызывают новое нарастание зимующих органов, которое прерывается морозами.

Остается невыясненным, у всех ли видов имеет место летнее (до засушливого периода) развитие зимующих органов и во всех ли случаях наблюдается осеннее их нарастание.

Плодоносившие и только вегетировавшие экземпляры одного и того же вида, как указывает И. В. Попов (1920), перезимовывают неодинаково. У многих видов (двулетники, многие однолетники) плодоносившие экземпляры отмирают полностью, в то время как лишь вегетиро-

вавшие сохраняются на зиму. У других видов на бесплодных экземплярах зеленые листья сохраняются на зиму лучше и в большем количестве, чем на плодоносивших. Даже на одном и том же экземпляре зачастую наблюдается гибель листьев на плодоносивших ветвях и их перезимовывание на вегетативных побегах.

На одном и том же побеге, в одной и той же розетке молодые листья являются более морозостойкими, чем старые, которые в первую очередь погибают зимою и на которых чаще наблюдаются морозобоины. Вероятно, здесь играет роль то обстоятельство, что молодые и старые листья находятся на разных стадиях развития и, следовательно, предъявляют различные требования к температурной обстановке.

В дальнейшем надлежит выяснить, не происходит ли зимою естественная яровизация органов, не сказывается ли она на ускорении весеннего развития перезимовавших листьев и ростков, каковы степень и продолжительность промораживания, необходимые для успешного развития разных органов различных видов, имеется или отсутствует органический период покоя у отдельных видов.

В некоторых случаях успешно перезимовавшие старые листья гибнут только тогда, когда развившиеся весною молодые листья уже обеспечивают необходимые для растения темпы ассимиляции.

Обгрызанные животными (копытными, грызунами) или обломанные растения сохраняют на зиму значительно большее количество зеленых листьев, чем неповрежденные экземпляры того же вида, и имеют весною значительно меньшее количество побитых морозом органов. Это объясняется тем, что при обгрызании зимуют более молодые органы растений.

Влажность зимующих листьев составляла в ноябре 1944 г. у *Lotus Krylovii* 74.9%, у *Artemisia maritima* 65.9%. Вероятно, вода в таких сочных, но неповреждаемых морозом органах находится в связанном состоянии (коллоиды), и поэтому обилие влаги не вызывает гибели зимующего органа.

Наличие или отсутствие зимующих зеленых листьев у гемикриптофитов не может быть принято во внимание при выделении типов растений по их перезимовыванию, как это сделано Е. И. Лапшиной (1928, 1929), так как этот признак в высшей степени неустойчив у одного и того же вида в различные зимы и в различных экологических условиях.

Один и тот же вид на разных стадиях его развития иногда приходится относить к различным группам зимующих растений; например, *Silene wolgensis* в первый год дает розетку зимующих листьев, в последующие годы является уже безрозеточным гемикриптофитом.

Выводы

1. Среди гемикриптофитов выделяются два типа растений — пластичные и консервативные; первые зимуют с большим количеством олиственных побегов, ростков и почек, расположенных у корневой шейки, выше и ниже ее (безрозеточные гемикриптофиты); другие имеют одну-две хорошо защищенных почки у корневой шейки (розеточные гемикриптофиты). Первые в зависимости от степени суровости зимы сохраняют то только почки, то также и побеги с листьями на разных стадиях развития; вторые, имея хорошую защиту почек зимою, медленнее развиваются весной. Первые приспособлены к меняющейся от года к году метеорологической обстановке зимы, вторые — к наиболее суровым зимним условиям, возможным в данной местности.

2. Одним из отличий травянистых растений, за исключением розеточных гемикриптофитов, от деревьев и кустарников является то, что их почки (все или часть) трогаются в рост до начала осенних холодов, успевают образовать более или менее развитые побеги и в таком виде зимуют.

3. Подготовка к перезимовыванию (развитие зимующих почек и побегов) у многих видов, обитающих в подзоне южных степей, происходит до начала периода летней засухи.

4. Влажность зимующих листьев, во всяком случае у некоторых травянистых растений, высока и достигает 65—75%.

ЛИТЕРАТУРА

Лапшина Е. И. (1928). О перезимовывании высших растений по наблюдениям в окрестностях Петергофа. Тр. Петергофск. инст., 5. — Лапшина Е. И. (1929). Перезимовывание высших растений. Природа, 2. — Попов И. В. (1920). Наблюдения над сорнополевой растительностью Воронежской губернии. Мат. по оп. делу Воронежск. губ., III. Тр. Воронежск. с.-х. оп. станции. — Прозоровский Н. А. (1940). Наблюдения над осенним и зимним состоянием степных растений. Тр. Центрально-черноземного Гос. заповедника, 1, М. — Adamson. (1939). The classification of life forms of plants. The Botanical Review, vol. 5. — Raunkiaer C. (1934). The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford.

Москва

ДИСКУССИИ

Л. Г. Раменский

О НЕКОТОРЫХ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ПОЛОЖЕНИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ГЕОБОТАНИКИ

1. Требования к геоботанике в эпоху преобразования природы

Постановления партии и правительства о полезащитных лесонасаждениях и великих стройках на Волге, на Дону, Днепре, в Крыму и Туркмении ввели нашу Родину в эпоху преобразования природы в интересах человека — строителя коммунизма. Издавна наше сельское и лесное хозяйство во многом довольствовалось использованием готовых даров природы (леса, пастбища, сенокосы, сбор ягод и пр.); теперь перед нами во весь рост стоит задача: не ждать милостей природы, а взять их путем коренного преобразования самой природы. Для выполнения этой грандиозной задачи нужна мобилизация всех наших знаний о сельскохозяйственных и лесных угодьях, о их растительности, о растениях и животных, о способах и эффективности агротехнических и мелиоративных воздействий на угодья в разных природных условиях, и т. д. Имеющихся у нас знаний далеко не достаточно, необходимо широко развить исследовательские работы способами, обеспечивающими быстрое, в минимальные сроки, разрешение всех вопросов, какие ставит перед нами развертывающееся строительство.

Основным, подлежащим преобразованию, природным ресурсом сельского и лесного хозяйства является территория — земля с населяющими ее биоценозами — сообществами растений и животных, естественными или в различной мере измененными или созданными человеком. Это выдвигает на первый план изучение земель-угодий во всем многообразии их производственно значимых особенностей. В числе научных дисциплин, изучающих различные стороны угодья как единого природнохозяйственного целого, одно из основных мест занимает наука о растительном покрове — геоботаника. Работа специалиста-геоботаника в наступившую эпоху переделки природы стала особо ответственной. Геоботаники могут очень много дать реконструируемому в новых условиях сельскому и лесному хозяйству, став в своей области подлинными инженерами великих строек коммунизма; но может случиться и так, что работа геоботаников будет итти в значительной мере на холостом ходу, без должной увязки с интересами производства, с незначительным хозяйственным эффектом. Сознавая столь высокую ответственность перед Родиной, мы, геоботаники, должны пересмотреть принципиальные основы и методические приемы нашей науки, должны выяснить, в какой мере они отвечают возросшим и углубившимся требованиям эпохи, какие коррективы и улучшения следует внести.

Формулируем основные общие требования, предъявляемые к геоботанике эпохой великого преобразования природы:

1) Активный, действенный подход к природе в процессе изучения угодий и их растительности. Изучая любой природный показатель, следует всегда иметь в виду подсказываемые им практические возможности более полного использования, управления, переделки. Производственный прогноз, перспективные выводы должны быть в центре внимания исследователя.

2) Эта установка обязывает не ограничиваться только констатацией и эмпирической систематизацией фактов, но вскрывать их причины, движущие силы, законы их действия, возможности управления явлениями. Изучать угодья и их растительность в их динамике, природной и культурной, в сменах количественных и качественных, как процесс, но не как мир застывших величин и объектов.

3) Все природные показатели — растительность, животный мир, почва, геоморфологические и микроклиматические условия и т. д. — находятся в строгой и сложной взаимозависимости и в глубокой зависимости от деятельности человека, каждое угодье с населяющим его биоценозом есть единое природнохозяйственное целое. Разобраться в характеризующих угодья явлениях и научиться ими управлять можно только при подлинно комплексном, связновсестороннем их изучении. Говоря кратко, геоботаника и комплексное изучение земель, их типология в целом должны полностью исходить из методологических основ материалистической диалектики, следовать по пути, намеченному В. В. Докучаевым и в свое время разработанному акад. В. Р. Вильямсом.

4) Требуемые жизнью темпы исследования угодий и разработка способов их рационального использования и улучшения не достижимы, если мы попрежнему будем работать замкнуто, в узком кругу специалистов. Необходимо переходить к работе большими коллективами, широко вовлекая в процесс исследования местные кадры агрономов, учителей, краеведов, передовых колхозников. Образцы такой постановки работ мы видим в исследованиях акад. Т. Д. Лысенко, в движении садоводов-мичуринцев и др. Для вовлечения в исследования широких коллективов неспециалистов необходима разработка и применение простейших и широко доступных, хотя бы приближенных, но в то же время научно обоснованных объективных приемов исследования, обеспечивающих единообразие, сравнимость и сводимость данных независимо от личных особенностей отдельных работников.

2. Господствующие представления в современной геоботанике

Спрашивается, насколько удовлетворяют указанным требованиям теоретические представления, привычные способы и методы работы геоботаников? Начнем с общих теоретических предпосылок господствующего у нас направления геоботаники. Думаю, что не отступлю от истины, сведя эти предпосылки к следующим общим положениям:

1) Поселившись и живя вместе в условиях определенной территории, растительные и животные организмы вступают в сложное взаимодействие друг с другом и с внешнею средою, образуя сообщество (биоценоз). В несомкнутых, открытых сообществах преобладает непосредственное влияние среды, в замкнутых — доминирует взаимодействие организмов. „Объяснить размещение ценозов по-дарвиновски — это значит объяснить их, исходя из свойств растений и их преимуществ перед конкурентами в борьбе за данные условия климата и почвы. Не распределение в зависимости от климата и почвы, а распределение

как результат жизненной конкуренции" (А. П. Шенников в 1938 г.).

2) Согласно приведенной цитате, основная регулирующая роль в образовании ценоза приписывается конкуренции — межвидовой и внутривидовой (в работах: А. П. Шенникова 1938 г.; В. Н. Сукачева 1942 г., и др.).

3) В результате конкуренции (и других взаимодействий) автотрофные растения-макрофиты (мхи, папоротники, цветковые, лишайники) формируют сообщества — фитоценозы; одновременно образуются и сообщества животных — зооценозы. Фито- и зооценоз, взаимодействуя, образуют в целом биоценоз. Биоценоз находится в непрерывном взаимодействии с почвенной средой (эдатопом) и воздушной (климатопом). Все эти четыре основных компонента, или секторы, природного целого — биоценоза — взаимно обусловливают друг друга.[1]

Приведенный анализ предмета акад. В. Н. Сукачев изобразил в 1942 г. специальной наглядной схемой.

4) Каждый из четырех основных компонентов биогеоценоза имеет свои закономерности становления, жизни и развития (В. Н. Сукачев в 1942 г., и др.). Это позволяет рассматривать и изучать их раздельно. Так, „в понятие фитоценоза не входят условия среды его существования" (В. Н. Сукачев в 1942 г.).

5) Если условия среды не входят в понятие фитоценоза, то изучать и систематизировать фитоценозы, обобщая их в ассоциации, формации и т. д., можно и не привязывая их к определенным местообитаниям, режимам использования их человеком, и т. д. Более того, так и должно делать: объекты каждой дисциплины должны систематизироваться, классифицироваться по признакам самих объектов; следовательно, растительность надо классифицировать, исходя из ее состава, строения, уклада жизни, происхождения и свойств слагающих ее растений (А. П. Шенников в 1935 г., 1940 г.).

6) Основное значение в определении свойств растительного покрова имеют преобладающие растения — доминанты. Они являются эдификаторами — строителями, по преимуществу преобразующими населяемую фитоценозом среду, они определяют состав растительного покрова в целом, его строение, уклад жизни и пр. При резко выраженной ярусности (лес) эдификаторами являются доминанты господствующего яруса. Кроме доминантов-эдификаторов в конкретных фитоценозах каждой обобщенной единицы — ассоциации — участвуют более или менее многочисленные другие виды, присутствующие в колеблющихся обилиях и обычно в части ценозов отсутствующие. Таковы обычно свойственные ассоциации „спутники" эдификаторов и ряд „случайных" видов, встречающихся лишь в меньшем числе ценозов. Эти соотношения вскрываются статистическими подсчетами величин „константности" (встречаемости в совокупности ценозов).

7) Ассоциации и более крупные единицы классификационной иерархии отражают объективные отношения; они даны самой природой. Предположительно в основе разделения ассоциаций лежат качественные скачковые их различия (П. Д. Ярошенко в 1950 г.). Система ассоциаций, формаций и т. д. аналогична классификации видов, родов и т. д. в систематике растений и животных. Каждая природная ассоциация или формация — продукт долгого исторического развития, длительного приспособления организмов друг к другу и к внешней среде.

[1] Согласен с В. Н. Сукачевым (1949 г.) о неудобствах применения терминов „фация" и др. и считаю приемлемым предлагаемый им термин „биогеоценоз", или, короче, геоценоз, ценоз.

8) Фитоценоз, зооценоз, эдатоп и климатоп — органические части природного целого — биогеоценоза (термин В. Н. Сукачева). Поэтому разъединенное их изучение и систематизация являются лишь методическим приемом, оправданным своеобразием каждого из этих объектов. Такое изучение является стадией исследования, завершаемой затем увязкой, синтезом всех этих слагаемых биогеоценоза.

9) Следует различать фитоценозы (и биоценозы) неустановившиеся (группировки, заросли, аггрегации и т. п., по терминологии А. А. Гроссгейма и др.) и установившиеся, коренные и производные. Установившиеся коренные ценозы наиболее полно и точно выражают природу населяемых ими территорий. Они являются результатом многовекового процесса развития и взаимного приспособления организмов. То же относится к обобщенным ценозам — ассоциациям.

10) Все фитоценозы или растительные группировки находятся в движении, в процессе смены. Во времени различаются изменения сезонные, по-годовые или разногодние,[1] немноголетние, многолетние (требующие для своего завершения многих десятилетий), вековые (у П. Д. Ярошенко в 1950 г., предлагающего не совсем удачные термины). По обусловленности различаются: а) смены, обусловленные жизнедеятельностью самого биоценоза (эндогенетические), притом протекающие без заметного изменения среды (сингенетические) и вследствие изменения среды организмами (эндо-экогенетические); б) смены экзогенетические, обусловленные внешними факторами (В. Н. Сукачев в 1942 г.). Особую категорию составляет процесс одновременного и сопряженного векового филогенетического развития видов (организмов) и образуемых ими биоценозов (филоценогенез). Верное изображение смен дают линии сукцессий в виде своего рода цепей, звеньями которых (стадиями смен) являются отдельные ассоциации, последовательно друг друга сменяющие (например ряды развития дернового процесса, заболачивания, остепнения и др.).

Обсудим рассмотренные общие положения в том же порядке.

3. Растительный покров и среда

Противопоставление среды ценобиотическим отношениям организмов в ценозе искажает природные отношения, оно неправильно. Организмы, и в первую очередь растения, влияют друг на друга главным образом через изменение ими условий среды (затенение, иссушение, обеднение почвы и т. д.); влияние внешних условий о п о с р е д о в а н о ценобиозом. Эти отношения (через среду) являются обычно ведущими; в отдельных случаях решающее значение имеют специфические непосредственные отношения организмов — симбиоз (например наличие или отсутствие микоризного гриба), паразитизм, поедание определенных растений животными. Выпас влияет и непосредственно (поедание, затаптывание), и через среду (уплотнение или рыхление почвы, ее удобрение калом и мочой, изменение фитоклимата изреживанием травостоя). Сопоставляя ценозы о т н о с и т е л ь н о „открытые“ и в различной мере сомкнутые и замкнутые, следует говорить о различной степени измененности ими условий среды, о конкретной специфике этих изменений (например специфическое влияние на почву различных корневых систем, опавших листьев и пр.).

Влияние местного уклада экологических режимов в основном, по В. Р. Вильямсу — света, тепла, влаги и пищи, не прямое: оно опосредо-

[1] Термин „разногодние“ либо „по-годовые“ колебания удобнее применяемого А. П. Шенниковым двусмысленного термина „погодные“ (колебания по годам и колебания в зависимости от погоды, могущие быть и в пределах одного года).

вано организмами, ценобиозом. Это не мешает установлению строго закономерных рядов распределения ценозов по градациям увлажнения, химизма почвы и прочее. Вопреки мнению А. П. Шенникова (1938 г.), в утверждении экологических закономерностей нет никакого механицизма.

Предпосылками уклада водного, питательного и других экологических режимов местности, объединяемых в понятии типа местообитания, или экотопа, являются: а) тип местоположения, или энтопий, определяемый сочетанием положения в рельефе (позиция), почвы в ее исторически сложившихся основных свойствах, подстилающей почву горной породы, окружением другими элементами ландшафта (возвышенности, лес, болота, пашни и т. п.); б) климат. Местоположение в условиях определенного климата определяет экотоп — тип местообитания. Экотопы систематизируются в ряды — тепловые (высотной и широтной зональности), увлажнения, богатства почвы и т. д. Энтопии делятся на пойменные и материковые, верховые (атмосферного увлажнения) и низинные (грунтового увлажнения), равнинные и склоновые, песчаные и глинистые и т. д. Вполне допустимо и ничуть не механистично устанавливать топологические закономерности распределения фито- и биоценозов, их приуроченность к равнине, южным и северным склонам, песчаным аренам и т. д., не входя в анализ экологических режимов и ценобиотических отношений (см., например, схему Б. А. Келлера, 1922 г.). Однако связь растительности и биоценозов с энтопиями более сложная и многообразная, чем связь с экотопами, так как она опосредована уже дважды — через экотоп и ценобиоз. Это связь более отдаленного порядка. Сходные экотопы возникают при совершенно различных сочетаниях топологических условий и климата, и наоборот. Ничтожные колебания микрорельефа в степи создают солонцовые пятна с их резко выделяющимися экологическими режимами и растительностью. Наоборот, близко сходные экотопы и ценозы образуются в условиях верховых местоположений лесной зоны и в степи по низинам, питаемым грунтовыми водами. Еще более отдаленный и общий характер имеет трижды опосредованная связь ценозов с историей ландшафтного расчленения страны, развития приречных террас, тектонических поднятий и т. д. Напомним, например, общеизвестную ландшафтную схему Г. И. Танфильева для степной зоны, схему развития долин по И. М. Крашенинникову и др. Не было бы нужды в приведенных разъяснениях, если бы не весьма обычное смешение факторов и опосредований различных порядков, в особенности топологических (непрямых) и экологических (прямодействующих режимов);[1] иногда не без основания критикуют топологические схемы и закономерности, неправильно относя их к экологическим.

4. Внутренние отношения ценобиоза

Наличие в ценозах напряженной конкуренции и ее творческая роль в филогенезе не подлежат сомнению.[2] Влияние конкуренции сильнее у организмов близких по своей природе, по своим запросам к среде, у растений со сходным сезонным ритмом, с корнями, использующими

[1] Следует, конечно, иметь в виду, что один и тот же фактор может действовать непосредственно (как экологический) и косвенно (как топологический), — например ветер, ломающий ветви деревьев и содействующий усиленному испарению, и т. п. Развернутая схема отношений приводится в моей книге (1938).

[2] Для установления наличия конкуренции совершенно нет необходимости прибегать к мальтузианству: достаточно указать на факты сомкнутости, насыщенности воздушной и почвенной среды растениями (и другими организмами) при их способности разрастаться (размножаться) в условиях ограниченности водных и других ресурсов.

один и тот же горизонт почвы, со сходным укладом питания и т. д. Рассуждая абстрактно, конкуренция должна быть наиболее напряженной в пределах вида. Однако внутривидовая „конкуренция", во многом аналогичная межвидовой, принципиально от нее отлична, так как ведет не к подавлению и выпадению из ценоза более слабого вида, а к укреплению популяции вида, к более полному приспособлению ее к условиям среды. Уже в силу этого следует считать целесообразным предложение акад. Т. Д. Лысенко не применять термина „конкуренция" к отношениям особей внутри вида. Кроме того, совместное массовое произрастание особей одного вида, образование им зарослей дает виду заметное преимущество перед другими видами-соперниками. Причины этого лежат, вероятно, главным образом в специфическом изменении видом условий среды (формирование тонких особенностей строения почвы, специфические выделения корней, влияние свойственных виду микроорганизмов ризосферы). Учитывая эти отношения, дарвиновский принцип расхождения признаков в процессе филогенеза следует, видимо, дополнить, признав также менее распространенную тенденцию „уподобления", или схождения, признаков: один вид (растений, животных) в ряде биологических и экологических признаков приближается к другому, ставя себя в равные с ним условия в процессе борьбы за жизнь (Е. Н. Синская, в 1948 г.).

Полностью признавая значение конкуренции, следует все же предостеречь от нередкого злоупотребления этим понятием. Отчего на природном лугу или в сеяной травосмеси один вид разрастается из года в год, а другой изреживается и выпадает? Ответ готов: первый вид является более сильным конкурентом, агрессором, он вытесняет соперника. Просто, ясно и избавляет от необходимости дальнейшего труда. Однако при более конкретном анализе предмета нам приходится считаться со следующими обстоятельствами.

1. Растение нередко чахнет и выпадает в силу заболевания, деятельности паразитов, подъедающих его корни, и от других причин, незаметных при поверхностном осмотре; этим, конечно, пользуются другие виды.

2. Сама конкуренция совершается через среду, через ее изменение и представляет лишь часть многообразных отношений ценобиоза (включающего все взаимодействия членов ценоза, в том числе явления паразитизма, сапрофитизма, цепи питания и пр.). Общим и ведущим процессом ценобиоза является обмен веществ и энергии, баланс синтеза и распада, ассимиляции и диссимиляции; конкуренция представляет лишь одну сторону этого процесса. Стоит нарушиться процессу обмена, и биоценоз неизбежно перестраивается (например в результате развития дернового процесса). Именно эту более глубокую трактовку строения растительности и понимания почвенного процесса развивал акад. В. Р. Вильямс, и нам надо итти по проложенному им пути. Конечно, этот путь исследователя много труднее поверхностных суждений о конкурентной мощности видов: надо заглянуть и в почву, и в работу почвенных микробов, вникнуть в биологические и физиологические особенности растений; но этот путь наиболее перспективный.

Другими проявлениями ценобиоза, не менее важными, чем конкуренция, являются: взаимное дополнение организмов в использовании ими ресурсов среды (теневые виды трав в лесу, сезонная смена аспектов и прочее); одностороннее или взаимное использование одними организмами других организмов (в частности, в явлениях симбиоза).[1]

Анализируя биоценозы в аспекте обмена веществ, мы легко придем к выводу, что помимо синузиев и общеизвестных цепей питания целесообразно выделять в ценозах также сочетания разнородных организмов, тесно связанных друг с другом в их жизнедеятельности известной общностью их судьбы (консортивные группы, или консорции).[2] Такова, например, древесная порода (ель, береза, липа, дуб) со

[1] Термин „взаимное использование" лучше выражает существо отношений, чем явно антропоморфное понятие „взаимопомощи"; мы можем свободно обойтись без последнего термина.

[2] Термин „консорции" был давно предложен в ином смысле, но не привился; поэтому его применение в предлагаемом значении не может вызвать путаницы.

свойственными ей паразитами, сапрофитами, эпифитами (лишайники, мхи), симбионтами (микориза, микробы ризосферы и др.), вредителями, переносчиками пыльцы, семян и т. д. Без выделения и изучения консорциев наше знание биоценозов не будет полным и законченным.

3. Нельзя ограничиваться констатацией конкурентных отношений: необходимо в каждом частном случае разобраться в конкретных путях и проявлениях конкуренции, дающих отдельным видам растений преимущество перед другими. Нет конкуренции „вообще", — под этим понятием кроется сложный комплекс взаимодействия организмов через населяемую ими среду. Сюда входят: а) упреждение во времени и развитии, сезонного или в ходе лет, надземного или корневого, в почве; б) преимущество в полноте и продуктивности использования ресурсов среды (воды, питательных солей, органических веществ почвы через микоризу и пр.); в) преимущество в энергии роста и развития (корней, побегов); г) большая выносливость к различным неблагоприятным условиям, регулярным или эпизодическим (заморозки, суховеи, бури, ожеледь и др.), к болезням, вредителям, непоедаемость травоядными животными, и т. д.; д) способность быстро захватывать временно освободившиеся площадки, е) прямое угнетение одного вида другим в результате корневых выделений и тому подобные совершенно специфические и нередкие отношения конкурирующих организмов, вроде „охлестывания" ели качающимися на ветру ветвями березы, и др. Следует отметить диалектическую противоречивость конкурентных способностей: раннее развитие весною ставит растение под удар заморозков, высокая выносливость растений к засухе, низким температурам и т. д. обычно (но не обязательно!) связана с малой энергией использования ими благоприятных периодов, и т. д. Нет растений с высокой конкурентоспособностью „вообще", все преимущества и недостатки растений совсем по-разному проявляются в различной природной обстановке. В мезофильных условиях решающее значение имеет энергия роста и развития, в суровых — выносливость.

5. Качественное своеобразие биогеоценоза

Раздельное изучение фитоценозов, зооценозов, эдатопов и климатопов, а также подчеркивание своеобразия, особых закономерностей, присущих каждому из этих четырех составных биоценоза, нельзя считать правильным в принципиальной схеме отношений, — оно неправильно ориентирует внимание исследователей; следует, наоборот, подчеркивать единство компонентов биогеоценозов. Не фитоценоз в целом, а отдельные виды растений находятся в сложном взаимодействии друг с другом, со средою и, опять-таки, с отдельными видами животных зооценоза. Мыши на лугу питаются не фитоценозом, они выедают в нем клевера, борщевик и некоторые другие растения. Ночные бабочки или шмели опыляют не фитоценоз, а некоторые определенные виды растений; муравьи разносят семена чистотела и марьянников, а не семена фитоценоза. И на почву, и на климат приземного слоя воздуха влияет не фитоценоз, а его основные компоненты: влияние сосны иное, чем примешанной к ней ели или березы, совсем иное влияние мохового ковра, и т. д. Вот это конкретное многообразие взаимно переплетенных и противоречивых связей должна подчеркивать принципиальная руководящая схема, а не условное разделение на фито- и зооценоз и т. д. Указание на своеобразные закономерности, присущие почве, воздушной среде, растительному покрову и животному населению, правильно, но не вполне, не до конца: в биоценозе это своеобразие „снимается", переходя в качественно иное, новое и часто непредвиденное поведение всех его компонентов в процессе их взаимодействия. Атомы водорода или кислорода, входя в молекулы органических спиртов, кислот, альдегидов и т. д., проявляют себя по-разному в зависимости от их связи друг с другом, с атомами углерода и азота; молекула — это новый мир закономерностей, принципиально отличных от закономерностей изолированных атомов. В молекуле не упраздняются свойства атомов, они „снимаются", входя в закономерности целого — молекулы. Поведение организмов — членов биоценоза — определяется соотношением присущих им способностей и влияний, исхо-

дящих от всех организмов биоценоза, от условий почвенной и воздушной среды. А что такое почва как не арена взаимодействия всех факторов, органических и неорганических? И могут ли быть поняты процессы почвообразования без учета тех специфических изменений, которые растения, микробы, животные-землерои и изменения погоды вносят в ход выветривания, циркуляцию почвенных растворов, выработку сложения, строения и структуры, накопления коллоидов и т. д.? Именно почва с ее населением (корни, микробы и т. д.) есть концентрат деятельности всего биоценоза и внешних факторов в целом.

Исходя из изложенного можно было бы представить рассматриваемые отношения элементов биогеоценоза и физической среды в виде графической схемы, в которой на фоне среды, объемлющей все организмы (общее поле), были бы представлены организмы в отдельности и образуемые ими группы. На фоне среды мы могли бы представить три основные группы организмов — три основные группы взаимодействующих:1) растения, 2) животные, 3) микроорганизмы (своеобразный мир простейших, жгутиковых, дробянок). Организмы взаимодействуют друг с другом, каждый вид по-своему. Это взаимодействие совершается частью непосредственно, а в особенности через изменение среды. В общем поле схемы, представляющем среду (воздушную, почвенную, водную), мы могли бы условно выделить сочетания высших растений, сочетания животных и сочетания почвенных микроорганизмов — фитоценоз, зооценоз, эдафон — как три крупнейшие частные поля взаимовлияний, образующие в целом, в условиях данной среды, единый биогеоценоз. Схема будет показывать неразрывную перекрестную взаимосвязь отдельных компонентов фитоценоза с компонентами зооценоза, и т. д. и т. д. Моменты лучеобмена, осадков, движения воздуха и т. д., процессы инфильтрации, капиллярного питания, эрозии почв и прочие также могли бы найти отражение в схеме.

6. Принцип специализации отраслей знания и его искажение на практике

Принципиальная установка, гласящая, что объекты каждой дисциплины следует систематизировать по признакам этих объектов, в общем виде верна. Но значит ли это, что объекты, представляющие часть более сложного целого, можно систематизировать без увязки с этим целым, фитоценозы без привязки к биогеоценозам? Конечно, нет! А между тем на практике делается именно это, чему способствует и подчеркивание своеобразия и как бы автономности компонентов биогеоценоза, и формула „в определение фитоценоза не входят условия среды его существования" (см. выше). Что получается из такой трактовки предмета? Мы разберем это ниже, на конкретном примере.

7. Недостаточность доминант для определения ассоциации

Доминанты являются, как правило, пластическими растениями с широкими амплитудами их произрастания по градациям экологических условий. Поэтому выделение ассоциаций по одному или немногим доминирующим растениям не обеспечивает ни однородности природных условий (экотопов) в пределах каждой ассоциации, ни одинакового состояния конкретных биогеоценозов (стадии дернового процесса, пастбищной дегрессии и прочее). Для достижения однородности ассоциаций в этих отношениях необходимо группировать конкретные ценозы не по доминантам, а на основании учета и согласования показаний сово-

купности растений в каждом ценозе. Доминанты могут дать в этой группировке первое грубое приближение к однородности, а уточнение условий местообитания и стадий смен дадут показательные растения — детерминанты, — иногда образующие лишь единичную примесь к фону массовых растений. При этом одни детерминанты выявят солончаковатость почв, другие — наличие периодического (сезонного) заболачивания, третьи — нарушенность дернины выпасом, и т. д. Подробнее к этому вопросу вернемся ниже, а пока отметим, что экологическая и сукцессионная неоднородность ассоциаций, установленных по преобладающим видам растений, придает весьма условный характер и малое значение всем статистическим выкладкам — подсчетам константности, общности и прочее. Стоит несколько иначе сгруппировать материал или расширить его рамки, пополнив новыми конкретными ценозами, — и результаты подсчетов будут заметно иные.

8. Ход смен. Количественные и качественные различия ценозов

Никто не станет оспаривать факта неограниченно широкой смены ценозов в силу разнообразных причин и в самых различных направлениях: еловый лес под влиянием изреживания постепенно становится парком и, наконец, открытым лугом с совершенно иным составом растительности. Заболачиваясь в силу затрудненного стока поверхностных вод, еловый лес изреживается и заторфовывается, переходя в верховое болото; при подпоре и подъеме грунтовых вод он переходит в низинное болото. При усилении дренажа (например вследствие развития овражной сети) ельник-черничник перейдет в ельник-брусничник и в еще более сухие варианты. Поемный луг коренным образом меняет свою растительность под влиянием выпаса; при этом он часто становится суше, нередко засоляется. Подтопление луга устьевым овражным выносом превращает луг в болото, и т. д.

Во всех этих сменах проявляются индивидуальные особенности слагающих ценоз растений: так, например, при постепенном осветлении древесного полога в травяно-кустарничковый покров постепенно, в определенной последовательности, вторгаются растения открытых лугов в порядке их различной теневыносливости. Также в индивидуальном порядке, один за другим, чахнут и выпадают теневые лесные травы, при этом некоторые обитатели леса даже увеличивают свое обилие на определенной стадии осветления леса, другие еще долго остаются в виде пережитков — единичной примеси на открытом послелесном лугу. Неограниченный размах смен и только что отмеченный характер их протекания делает совершенно недопустимыми какие-либо аналогии между ассоциациями и формациями в геоботанике и видами, родами растений или животных в систематике. Это явления совершенно различного порядка, требующие и различного подхода к их изучению.

Неограниченная и разнообразная изменяемость растительного покрова и даже индивидуальное поведение видов растений в процессе смен еще не противоречат наличию качественных отличий и рубежей-скачков между ассоциациями.

Разберем этот вопрос: а) принципиально, теоретически, появление нового для ценоза вида растений представляет собою качественную смену, скачок (во времени или в пространстве), так как открывает новые возможности развития; аналогично, но уже в отрицательном направлении, влияет выпадение растения; б) появление или выпадение растений всегда сочетается с изменением количественных отношений прочих видов: качественные и количественные изменения взаимно обусловлены

и не отделимы друг от друга; в) на практике ассоциации выделяются в основном не по признаку присутствия или отсутствия видов, а по их количественным отношениям. Иное и невозможно: чрезвычайно трудно учесть все виды, входящие в состав любого конкретного ценоза, не пропустив ни одного, хотя бы редко вкрапленного в растительный покров. Наши описания не могут претендовать на исчерпывающую полноту списка, мы не можем ручаться, что такие-то виды, свойственные одной ассоциации, никогда не встречаются в другой, к ней близкой. Накопление фактических данных всегда убеждает нас в противном. Количественные отношения видов являются ведущими в систематизации фактических материалов; г) попытка классифицировать ценозы по качественному признаку присутствия — отсутствия видов привела бы нас к дроблению растительного покрова на безграничное число мельчайших единиц, часто почти тождественных, различающихся лишь по каким-либо единично примешанным видам.

Очевидно, говоря о качественных различиях, мы должны иметь в виду существенные различия, имеющие серьезное значение, теоретическое и практическое. Каково же различие двух близких ассоциаций — качественное или количественное? Этот вопрос должен решаться не по общему впечатлению, не на основании безотчетной интуиции автора, а в результате учета объективных признаков. Мы можем утверждать наличие качественного изменения или различия в тех случаях, когда расходятся направления смен, развития сравниваемых ценозов и когда эти ценозы по-разному, на основе разных закономерностей, реагируют на внешние воздействия. При этом причины качественных различий могут лежать как в самом растительном покрове, так и в других компонентах биогеоценоза, а также в специфике внешних воздействий. Дерновинки торфяного мха, поселившиеся на влажном лугу и в лесах Прибалтики, означают начало их прогрессивного заболачивания, появление этих мхов есть качественная смена. Однако те же виды торфяных мхов по низинкам южных боров (например Хреновского в Воронежской области) никакого заболачивания не вызывают, и их появление не свидетельствует о новой линии развития леса. Появление на субальпийском влажном лугу нитрофильных крупных сорняков (зонтичных или других) изменяет реакцию луга на азотное удобрение и в этом смысле представляет качественное изменение: вместо преуспевания лучших злаков, облагораживания состава травостоя усиленно развивается сорняк, подавляя лучшие травы. Наличие на стареющей залежи корневищного злака (пырея, остреца, костра) делает эффективной мерой омоложение залежи лущением: с выпадением корневищных злаков реакция залежи на распашку изменяется. Наоборот, появление на лугу центральной поймы второго рыхлодернового злака, например тимофеевки, в виде примеси к массовой луговой овсянице свидетельствует о некотором сдвиге условий обитания, но не знаменует новой линии развития или существенного изменения реакции луга на удобрения и другие воздействия.[1]

В опытах с травосмесями (ставившимися в Ростовской области) ясно наметились качественные рубежи-пороги преуспевания у разных видов растений; будучи заданы при посеве в малом проценте, они в последующем угнетались другими видами, но, начиная от определенного

[1] Как видно из приведенных примеров, суждение о качественном изменении или отличии бывает обусловлено как самим предметом, так и спецификой воздействия на него (распашка, удобрение и т. д.), либо реакцией на него другого фактора. Для иллюстрации последнего достаточно сослаться на часто приводимое качественное различие цветов спектра, зависящее в основном от особенностей нашей нервной системы. Недаром Ф. Энгельс говорит: „. . . не существует просто качеств, существуют только вещи, *обладающие* качествами, и притом бесконечно многими качествами“ (Ф. Энгельс. Диалектика природы. Изд. 7, Партиздат ЦК ВКП(б), 1936, стр. 83).

процента к общему числу семян, своего рода порога преуспевания, уже сами становились „агрессорами", разрастались и угнетали прочие виды. Чем конкурентно сильнее вид, тем энергичнее, при меньшем исходном „надпороговом" обилии, он начинает разрастаться за счет своих соперников, и наоборот. Эти отношения менялись при переходе к иным условиям обитания. Так, под Ростовом житняк угнетался костром и другими растениями, но восточнее, в условиях более сухого климата, он уже разрастался за их счет. С приведенными экспериментально установленными отношениями гармонируют явления, наблюдаемые в природе: некоторые виды или являются массовыми, входят в число доминантов, или отсутствуют; гораздо реже они бывают вкраплены в травостой в виде незначительной примеси; так, например, судя по статистике массовых учетов, ведет себя осока Шребера (ранняя) в пойме нижнего Дона. С допущением „порогов преуспевания" согласуется и то обстоятельство, что наряду с совершенно постепенным изменением растительного покрова в пространстве или во времени (например в пойме с отдалением от речного русла) нередко наблюдаются и резко отграниченные растительные группировки или стадии смен. Это бывает особенно ясно и наглядно в случаях глубокого изменения растением условий среды, например на границе леса и степи.

Надо думать, что на вполне сходных экотопах нередко развиваются различные группировки растительности, в зависимости от их прошлого состояния, давшего или не давшего возможности определенным видам перешагнуть порог преуспевания и, в результате, стать доминантами или быть подавленными вплоть до выпадения. Это значит, что соответствие растительности природным условиям в силу исторических причин многозначно даже при условии одинакового подбора зачатков организмов, доставленных на данную территорию. Факт исторической обусловленности растительного покрова и биоценозов в целом не подлежит сомнению. При этом следует иметь в виду оба аспекта — филогенетический („филоценогенез") и местные, относительно кратковременные смены, метаморфоз покрова (явления заболачивания, засоления, пастбищной дегрессии, демутации залежей и многое другое). Следует подчеркнуть, что признание историзма еще ни в какой мере не предопределяет форм отношений, например наличия ассоциаций, строго отграниченных самой природой, и т. п. (об этом ниже). Учение о порогах преуспевания и градациях полночленности (Л. Раменский в 1925 г.) помогает конкретнее подойти к исторической обусловленности ценозов.

9. Основания систематизации биогеоценозов

Правильна ли установка на разрозненное изучение и систематизацию растительных группировок, почв и зооценозов, вытекающая из допущения автономности секторов биогеоценоза (осознанного или неосознанного)? Верен ли путь от изолированно рассматриваемых частей к целому? Ответ на это, притом отрицательный, в сущности уже дан нами выше (см. пп. 3, 4, 5). Сейчас рассмотрим вопрос более конкретно. Каковы основные направления в систематизации группировок растительности, исходящие из „признаков самой растительности"? Это:

а) физиономический принцип был в свое время применен А. Гумбольдтом, подробнее разработан Гризебахом, в той или иной мере отражен в трудах современных фитогеографов (например А. П. Ильинский). В чистом виде физиономический принцип — прошедшая стадия, в настоящее время он в большей или меньшей степени преобразован в

б) систематизацию ценозов по слагающим их жизненным формам растений. Это направление представляет бесспорный и значительный интерес. Однако наше зна-

ние жизненных форм растений еще поверхностно и имеет весьма общий характер (хорошо известные категории по Раункиеру, Г. Н. Высоцкому и другим); при более детальном анализе мы неизменно запутываемся в разнообразии сочетаний приспособительных признаков растений — и в различных сочетаниях жизненных форм в ценозах. Учет жизненных форм освещает весьма важные особенности конкретных ценозов и помогает нам понять закономерности развития и состава ценозов. Однако примененные как основа для построения классификации, жизненные формы приводят нас к весьма широким обобщениям без четких границ; построить на них детальную классификацию мы не можем.

в) Также бесспорна важность освещения происхождения и родственных отношений ценозов, например сближения зарослей *Erianthus, Imperata, Saccharum* и др. в поймах рек Средней Азии с саваннами, установление средиземноморского родства растительности южного берега Крыма, бореального и частично арктического характера альпийских ковров и луговин, и т. д. Все филоценогенетические построения имеют большое познавательное научное, а иногда и прямое практическое значение (например при постановке вопроса об интродукции полезных растений в новые районы). Однако попытки применить филоценогенетические признаки к классификации растительного покрова приводят лишь к весьма широко обобщенным единицам, опять-таки без четких границ (например у П. Н. Овчинникова, у В. Б. Сочава).

г) Систематизация ценозов по экологическим особенностям слагающих эти ценозы растений (мезофитов, ксерофитов, гигрофитов, галофитов и т. д.) является вполне обоснованным и нужным направлением работ. Следует, однако, заметить, что это направление уже выходит за рамки чисто ботанической трактовки растительного покрова, исходя из отношения видов растений к внешней среде; при этом наши представления о среде имеют еще слишком примитивный характер, без должного расчленения и количественной характеристики ее режимов. Соответственно экологические характеристики видов растений носят весьма общее и описательное содержание. Так, самые понятия ксерофильности и гигрофильности условий и самих растений являются чрезвычайным обобщением действительного разнообразия водных режимов среды и приспособленности к ним видов растений, отвлечением от амплитуды и времени сезонных и по-годовых колебаний в доставке воды и условиях испарения, особенностей ритма гидротермических условий в их отношении к ритму развития растений. У нас нет объективного биологически обоснованного мерила степени ксерофильности, гигрофильности, галофильности и т. д. местообитаний и приуроченных к ним растений, а экологические оценки растений часто весьма произвольны, основываются на учете каких-либо немногих внешних показателей. Для подтверждения сказанного достаточно сослаться на „Луговедение" А. П. Шенникова, где налицо полный разнобой в определении понятия и экологических границ лугов, степей, полупустынь, пустынь, на необоснованное зачисление *Festuca varia* то в степняки (А. А. Гроссгейм), то в пустошные растения (А. П. Шенников) и т. д. Обобщенно-описательный качественный характер экологического анализа и оценки местообитаний и растений демонстрирует и одна из последних работ М. В. Маркова о лугах средней Волги (1950 г.).

Оценка и систематизация ценозов на основе экологических свойств видов растений при обычной методике (вернее — отсутствии метода) не может быть положена в основу детальной классификации растительности. Наибольшие результаты в этом направлении, мы полагаем, может дать развиваемый нами метод реперных (стандартных) шкал.

д) В повседневной практике геоботанических исследований как у нас, так и за границей принято обобщение конкретных ценозов в „ассоциации" по признаку преобладания одного, трех, четырех видов растений. Выделенные таким образом ассоциации становятся основными кирпичиками построения классификации. Ассоциации охотно наделяются всеми возможными добродетелями — их филогенетической древностью, определенной структурой, тесной связью с условиями среды, и т. д. Выше была уже отмечена недостаточность доминантов как основы выделения ассоциации (п. 7). Следует иметь в виду: 1) вышеотмеченный (п. 7) большой размах экологических амплитуд подавляющего большинства доминантов, 2) то обстоятельство, что разные факторы могут обусловить высокое обилие любого растения — благоприятное для него увлажнение, химизм и физические свойства почвы, историческое прошлое ценоза (п. 8), 3) отсутствие мощных конкурентов и т. д., 4) явления временной конвергенции, о которых давно писал А. П. Шенников (яркий пример был приведен мною еще в 1925 г.). Доминанты — слишком узкая база для формирования основных единиц растительности.

Посмотрим, однако, на конкретном примере, что получается при последовательном применении принципа доминантов без увязки с условиями местообитания, без учета влияния человека и т. д. В качестве примера возьмем недавно опубликованную работу Л. Е. Родина „Растительность северных и заунгузских Каракумов".[1]

[1] Тр. Бот. инст. АН СССР, серия „Геоботаника", т. V, 1948.

Работа неплохая, обличающая в авторе хорошего натуралиста; в ней немало ценных наблюдений. Но подход автора к предмету сильно снижает ценность его труда. Автор строго придерживается формулы А. П. Шенникова — классифицировать растительность по ее признакам, как полагается, безмолвно дополняя эту формулу никем прямо не высказанной концовкой — „в отрыве от условий среды" (впрочем, см. вышеприведенное указание акад. В. Н. Сукачева). Автор ставит это себе в заслугу, это — „фитоценологический метод", применение его „полностью оправдано и на растительности пустыни" (очевидно, в данной работе автора). Иной подход осуждается: „. . . правда, у В. М. Савича уже начал намечаться фитоценологический подход и он установил типы белосаксаульников, черносаксаульников и карликовых саксаульников, но все еще привязывая их к пескам подвижным, бугристым и солонцеватым и к галечниковой равнине". С точки зрения диалектически мыслящего читателя это утверждение поражает: то, что является достоинством работы В. М. Савича, вменяется ему в вину. Но Л. Е. Родин беспощадно последователен в своем фитоценологическом рвении: „Если бы к классификации растительности мы подходили, исходя из свойств субстрата — пустыня глинистая, пустыня щебнистая и т. д., то мы должны были бы говорить здесь о разных ассоциациях. Между тем в структуре фитоценоза не находится достаточных для этого различий. Эдификаторы и здесь и там одни и те же, лишь ингредиенты несколько различны". Под эдификаторами здесь, по обычаю, разумеются преобладающие растения, доминанты.

Этот простой прием так удобен! „Фитоценолог" может описывать один фитоценоз за другим, регистрируя факт их разнообразия и не заботясь о влиянии условий, порождающих это разнообразие; ведь условия среды „не входят в понятие фитоценоза". Разве каждый ценоз не является новым фактом, новой бабочкой в драгоценной коллекции фитоценолога? Все мешающее — прочь с дороги: зря В. М. Савич привязывает разные саксаульники к почвам. „Мы не занимались специальным выяснением всех стадий зарастания разбитых песков" (стр. 47), — также не занимался автор специально и влиянием выпаса. Доверившись фитоценологическому методу, автор сам добросовестно выхолостил свою работу; она могла быть несравненно богаче содержанием и полезнее!

Но, может быть, фитоценологический метод помог автору целесообразно, стройно систематизировать ботанические материалы, дать точную картину разнообразия растительных группировок? Автором установлено 35 ассоциаций, каждая по признаку господства одного-трех видов растений (виды саксаула, солянок, полыней, злаков, осочки и др.). Попадались ему и фитоценозы пестрого облика, которые „затруднительно объединить в определенную ассоциацию" (стр. 154). Эти не типичные ценозы, очевидно, не вошли в систему, выброшены за борт.

При формировании ассоциации „уникальные экземпляры *Haloxylon aphyllum* и единичные экземпляры ковыля не приходится принимать во внимание" (стр. 229). Между тем мы знаем, что именно второстепенные элементы растительного покрова часто помогают точнее определить условия местообитания и стадию смены — то, чего не дают одни доминанты с их широкими экологическими амплитудами.

Последуем за автором; допустим, что ассоциации выделены как надо и приводимые в работе избранные списки действительно типичны для этих ассоциаций. Почитаем и сличим их в пределах отдельных ассоциаций по приводимым сводным таблицам списков. Возьмем для примера наугад ассоциацию Salsola Richteri + Artemisia Dimoana (стр. 145). При общем незначительном покрытии (0.2—0.3 от площади учета) обилия растений колеблются от списка к списку следующим образом: *Artemisia Dimoana* от нуля до sp., *Salsola Richteri* от un. до sol. (меньше, чем sol.), до 0.1. Это заглавные растения. Затем: *Artemisia* sp. от sol. до sp. gr., *Cryptodiscus didymus* от 0 до sp., *Heliotropium arguzioides* от sol. до sp. gr., *Eremosparton flaccidum* от 0 до sp. и т. д. Это показывает, что даже в пределах отобранных типичных представителей ассоциации колебания обилий как заглавных, так и других видов растений относительно чрезвычайно велики (принимая во внимание общую изреженность растительного покрова). Встает вопрос: почему при формировании данной ассоциации приняты во внимание только *Artemisia Dimoana* и *Salsola Richteri*, почему, например, оставлен в пренебрежении *Eremosparton flaccidum* и другие виды, достигающие массового обилия в некоторых ценозах? Ответа на это автор не дает.

Берем сводную таблицу по любой другой ассоциации, — возникают те же недоумения. Так, например, в ассоциации Salsola Richteri + Aristida pennata (стр. 148) обилие *Salsola* колеблется от un. (совершенно единично!) до sp., *Aristida* от sol. до 0.05; в то же время обилие „внепрограммного" белого саксаула колеблется от 0 до sp., не уступая в обилии заглавному элементу — *Salsola*. В ассоциации Ammodendron Lehmanni + Haloxylon persicum + Aristida Karelini обилия первых двух видов колеблются между sol. и sp.; одновременно того же максимального значения sp. достигают в отдельных ценозах *Eremosparton*, *Artemisia* sp., *Aristida pennata*, *Carex physodes* и т. д., и т. п. Какую бы ассоциацию мы ни взяли, она представлена группой конкретных ценозов, искусственно выделенной по произвольно взятым 1—3 массовым видам растений, которые условно возводят в ранг „эдификаторов", закрывая глаза на большие колебания их обилий, а также на наличие не менее,

чем у эдификаторов, высоких обилий многих других растений, не только эфемеров и мелких травок, но и полукустарников, кустарников и крупных кустарников (полыни, саксаул, эремоспартон). Виноват ли в этом автор? Нет, в этом не вина его, а общая беда „фитоценологов": в любых классификациях фитоценологов те же дефекты. В основе их лежит невозможность угнаться за разнообразием природных отношений. Невозможно строго и до конца выдержать ставку на одинаковость количественных отношений хотя бы только основных массовых компонентов, для этого пришлось бы строить классификацию из тысяч единиц, и они все же не исчерпали бы существующих и возможных сочетаний. Не решаясь итти в этом направлении до конца, исследователи выделяют небольшое число „эдификаторов", закрывая глаза на разнообразие остального состава растительности. При этом они не дают себе труда обосновать, да и не могут обосновать, выделение только этих видов растений, а не других; непонятно, почему не возведены в ранг эдификаторов эремоспартон, полукустарниковые вьюнки, почему для целей классификации не различаются виды джузгунов, когда экология их различна, и т. д.? Признать такое положение удовлетворительным невозможно.

Если „фитоценологический" (в понимании Л. Е. Родина) подход к предмету в любой геоботанической работе неудовлетворителен (а разобранная работа вовсе не является исключением), то в таких ответственных обследованиях, как проводимая ныне детальная паспортизация пастбищ на сотнях миллионов га, этот, по существу безответственный, подход к делу становится настоящим бедствием. Вспомним, что производство заинтересовано в первую очередь в обоснованных перспективных суждениях о территории, в прогнозах; между тем односторонне-ботаническая трактовка растительности лугов и пастбищ в лучшем случае дает им лишь текущую кормовую характеристику и только затрудняет возможность прогноза, объединяя площади существенно различные и разъединяя по существу сходные.

Возьмем другой важный сектор биоценоза — почву. Почвоведы мало считаются с растительностью и биоценозами при выделении видов и разностей почв, их подход все еще в основном морфологический (обычно грубые аналитические показатели). Этот подход ни в какой мере не гарантирует экологической однородности каждой единицы почвенной классификации, не вскрывает тонких связей растительности и почв, не характеризует почву как местообитание; все это есть лишь в общих грубых чертах, не в той детальности и строгости отношений, которая необходима для конкретных производственных прогнозов. Растительные ассоциации устанавливаются по одному—немногим доминирующим видам растений, а почвенные разности — по немногим руководящим признакам (гумус, мощность горизонтов, глубина вскипания и прочее). Между тем „каждый отдельно взятый признак" может быть „следствием самых разнообразных причин", как указывал В. Р. Вильямс (1939). Нет сомнения, что, скажем, каштановые почвы под Сталинградом, в Закавказье и в Средней Азии глубоко различны в экологическом отношении, это по существу различные почвы, лишь внешне схожие, конвергентные. И если покойный академик К. Д. Глинка указывал, что каштановые почвы Венгрии и Казахстана внешне не различимы, то это свидетельствует лишь о примитивности нашего подхода, а вовсе не о тождестве этих почв. К одному экотопу (типу местообитаний) приурочена целая семья экологически равноценных растительных группировок; наоборот, нередко в различных природных условиях временно, в порядке конвергенции, формируются близко сходные растительные группировки. Те же явления групповой экологической равноценности и внешней конвергенции имеют место и у почв. Не разобравшись в них, мы так и останемся на том весьма несовершенном уровне знания связи почв и растительности, на каком мы находимся в настоящее время.[1]

[1] Полный разнобой почвоприуроченности выделенных по доминантам ассоциаций растительности и почвенных разностей продемонстрировали материалы паспортизации пастбищ Кавказа.

10. Необходимость рассматривать явление в целом и во взаимозависимости его частей. Экологическая основа изучения биоценозов

Выводы из рассмотренного: путь изучения от частей, взятых вне связи с целым („фитоценологический метод", химикоморфологическое направление в почвоведении), порочен и бесплоден. Мы должны подходить к части, к отдельному компоненту ценоза (биогеоценоза) от целого, от ценоза в целом. Выделяя растительную ассоциацию или иную единицу классификации, мы должны обосновывать ее всесторонне, увязывая с климатическими, гидрологическими, почвенно-грунтовыми условиями, учитывая влияние человека и животных. Но само собой разумеется, выделение ассоциации должно быть полностью обосновано ботанически, — особенностями ее видового состава, ее структурой, жизненными формами, особым ритмом и укладом жизни и т. д.; общее принципиальное требование систематизации объектов по их собственным признакам будет тогда соблюдено полностью. Кардиологи, изучая работу сердца — основного двигателя нашего организма, конечно, обосновывают все свои выводы, исходя из строения, развития и функциональных особенностей сердца. Но ни одному из них не придет в голову мысль трактовать сердце вне его связи со всем организмом. Также и растительную группировку, сердце биоценоза, нельзя отрывать от целого, частью которого она является.[1]

Напомним также, что для подлинной органической комплексной увязки растительных группировок с почвами, климатом, воздействиями человека и прочее нужно, чтобы все эти разнородные факторы и показатели были приведены в сопоставимое и сводимое состояние, выражены в общем мериле. Иначе мы останемся на мало эффективном уровне механического накладывания несравнимых, разрозненно полученных обобщенных единиц растительности на единицы почв, климата и т. д., тоже выделенные в отрыве друг от друга. Обобщающим признаком, единым мерилом в нашей области является экология: геоботанические, почвенные, климатические и другие показатели должны быть обобщены, систематизированы и взаимно увязаны в экологически (физиологически) значимых и сопоставимых величинах, имеющих определяющее значение для жизни организмов биоценозов, их питания, роста, развития. С этой точки зрения должны быть отвергнуты всякие биологически не обоснованные формальные показатели — календарные периоды, средние суточные в характеристике климата, влажность почвы без вычета связанной воды и многое другое.

Систематизация растительных группировок, климатов и почв должна быть переведена на основу экологических рядов увлажнения, его переменности, активного богатства почвы и т. д. В тех же экологических показателях должны быть выражены многообразные воздействия человека на условия почвенной и воздушной среды. Экология — это единый язык в нашей области, на основе которого только и возможно достижение подлинно комплексного охвата предмета в его многообразии и единстве. Не следует думать, что экологическая, на основе местообитаний, интерпретация растительности является неправильным односторонним решением вопроса: выявление экологической обусловленности растительного покрова позволяет выделить и изучить в чистом

[1] Пусть не подумают некоторые критики, что я собираюсь проводить далеко идущую параллель между ценозом и организмом; что это не так, видно уже из вышеизложенного.

виде влияние исторических и других факторов. Таков единственный научный путь последовательного освещения различных сторон предмета. Наоборот, требование сразу охватить все стороны и связи свидетельствует лишь о неразвитости, младенческом состоянии метода данной научной области.[1]

11. Факторы относительной устойчивости ценозов

Наличие растительных группировок неустановившихся и быстро изменяющихся без вмешательства внешних сил, процессов установления и группировок установившихся, изменяющихся затем лишь медленно, по мере изменения условий среды (в силу внешних или внутренних причин), — эти факты общепризнаны и не вызывают сомнений. Также общеизвестна закономерная повторяемость близко сходных ценозов — в условиях сходных местообитаний. О чем свидетельствуют эти факты? Объяснение их может быть только одно: в установившихся ценозах приблизительно сравнялся баланс прибыли и убыли каждого вида растений в процессе его семенного и вегетативного возобновления, появления, разрастания и отмирания (отвлекаясь от по-годовых колебаний условий и состава ценозов). Это относится безоговорочно к подлинно установившимся ценозам, в особенности к ценозам, образованным ежегодно возобновляющимися травянистыми растениями. Поправку-дополнение вносит факт иногда долгого переживания в изменившихся условиях многолетних растений, в особенности деревьев и кустарников; ясно, однако, что устойчивость растительного покрова, содержащего пережитки, не способные к полному возобновлению (вегетативному и семенному), лишь призрачная, кажущаяся. Но что такое эта уравновешенность баланса прихода и расхода как не подвижное равновесие? Мы хорошо знаем, как была в свое время скомпрометирована идея подвижного равновесия, но это еще не основание для ее огульного отрицания. Эту идею скомпрометировали метафизически мыслящие люди, представлявшие себе равновесие абсолютным, по правилам формальной логики противополагая его движению. Другие лица стали начисто отрицать применимость этого понятия к растительности и биоценозам (например В. В. Ревердатто), при этом они наивно не приметили, что, одной рукой отмахиваясь от равновесия, другой рукой они впускали равновесие, утверждая наличие установившихся ценозов и их закономерную повторяемость в сходных природных условиях. Для ясности и во избежание кривотолков, может быть, лучше применять в нашей области термин не „подвижное", а „балансовое" (приходо-расходное) равновесие; в прошлом не все ясно представляли себе существо подвижного равновесия (например А. А. Еленкин с его моделью в виде весов). Без анализа биобаланса ценозов мы не можем толком разобраться ни в экологических закономерностях, ни в явлениях устойчивости и смен растительных группировок. Разумеется, надо понимать равновесие в соответствии с представлением Ф. Энгельса: „Наконец в живом организме мы наблюдаем непрерывное движение всех мельчайших частиц его, а также более крупных органов, имеющее своим результатом во время нормального периода жизни постоянное равновесие всего организма и однако пребывающее всегда в движении; мы наблюдаем здесь живое единство движения и равновесия. Всякое

[1] Задача не в том, чтобы все сразу схватить и отразить, а в том, чтобы, разрабатывая одну сторону, влияние одного фактора, не отрываться в то же время от остальных сторон и факторов, не игнорировать их (как то, к сожалению, постоянно делается), приводить их к постоянству.

равновесие лишь *относительно* и *временно*",[1] т. е. как подчиненный момент движения. Именно в этом направлении был проведен мною анализ видов смен, когда я четверть века назад (в 1925 г.) говорил о ценозах неравновесных, равновесно-сменных, эпизодически и хронически нарушенных. Выделение этих категорий вносит ясность в вопрос и к нему следует вернуться. Нужно, конечно, различать ценозы коренные и производные, первичные и вторичные, не управляемые, в различной мере управляемые, созданные человеком (Л. Раменский в 1938 г.).

Наблюдения показывают, что травянистые ценозы „начерно" устанавливаются в течение сравнительно немногих лет: это выражается в соотношении видов массовых растений, отвечающем условиям экотопа (при наличии зачатков соответствующих растений). Растительность даже молодых залежей далеко не случайна (Л. Раменский в 1950 г.). В то же время во вновь образовавшемся ценозе еще десятки лет остаются пережитки прежних условий и состояний и нехватает некоторых видов, характерных для коренных ценозов на сходных экотопах. Сорокалетние степные залежи легко отличить от целины по наличию остатков сорняков, отсутствию некоторых типичных степняков, заметной пятнистости, зарослевому сложению покрова.

12. Виды и факторы смен

Следует признать, что категория „сингенетических" смен (В. Н. Сукачев) является несколько искусственной: ведь уже одиночно поселившиеся экземпляры растений существенно изменяют условия среды Дело не в мнимой неизменности среды, а во временной неуравновешенности, несоответствии покрова условиям экотопа, его пребывании в процессе становления ценоза (при непрерывно изменяющихся условиях среды). Это несоответствие покрова условиям экотопа характерно как для группировок, формирующихся на прежде свободном месте, так и для группировок в различной мере нарушенных (пожаром, отложением наилка из оврага, резкими колебаниями погоды из года в год и т. д.). Не менее условно деление смен на эндодинамические и экзодинамические: все смены протекают лишь в определенных внешних условиях и зависят от них и в то же время ход смен определяется особенностями самих организмов. Зарастание водоема идет разными путями и темпами в озерах с сильным волнением и в мелких озерках или защищенных бухтах озер. В отличие от обычно принятой схемы, верной для небольших водоемов, в Чудском озере куга (*Schoenoplectus lacustris*) не идет впереди, а прячется от волн под защиту *Phragmites communis*. Сплавина образуется лишь в самых тихих местах. Река откладывает аллювий, это ее деятельность, но интенсивность отложения в каждом месте зависит от характера растительного покрова: наиболее энергично идет аккумуляция под кустами ив, а в русле реки — в зарослях рдестов. На это неизменное переплетение внешних и внутренних факторов я указывал еще в 1925 г. Следует не отграничивать друг от друга эндо- и экзодинамические смены, а лишь говорить о большем или меньшем значении внутренних и внешних факторов в каждом конкретном случае смен. Уместно напомнить слова Ф. Энгельса, что, по мере внедрения диалектического мышления, „«или — или» становится все более и более недостаточным".[2] Это „или—или" в учении

[1] Ф. Энгельс. Диалектика природы. Изд. 7, Партиздат, 1936, стр. 14.
[2] Там же, стр. 35.

о сменах — отзвук метафизического противопоставления внешнего внутреннему, среды — биоценозу.[1]

Изображение смен в виде цепей или линий не вызывает возражений, пока речь идет о конкретных случаях смен. Но оно недостаточно в обобщающей схеме, которая должна предусматривать различные возможные пути смен. В действительности эти пути чрезвычайно разнообразны: заболачивание леса, например, в зависимости от местной обстановки может сочетаться с возрастанием или ослаблением сезонной переменности увлажнения (сильно влияющей на растительность!), быстрым или медленным осветлением древесного полога, уменьшением или возрастанием минерализованности почвенного раствора и богатства почвы (последнее при подъеме грунтовых вод). Аналогично, разными путями, идет заболачивание лугов, развивается пастбищная дегрессия, в зависимости от местообитания и соотношения стравливания, вытаптывания, удобрения, уплотнения или разбивания почвы копытами; не одинаков и ход демутации залежей и т. д. Все это многообразие смен можно отобразить лишь на двух-трехмерной (координатной) схеме. На схеме, построенной по координатам увлажнения и активного богатства почвы, можно показать разнообразие путей заболачивания или усыхания в сочетании с уменьшением, сохранением или ростом минерализованности и богатства (см. схему Л. Раменского 1938 г., а также схему Алексеева—Погребняка). В этом преимущество координатной схемы, более полно отражающей природные отношения, чем схемы в виде линий лучей от совершенно условного центра (схема В. Н. Сукачева).

13. Сущность растительных ассоциаций, их выделение и характеристика

Сделанный нами обзор помогает уточнить понятие ассоциации растений и обоснованно наметить способы выделения ассоциаций. Наличие диагностических экологических таблиц позволяет найти индивидуальное место каждого конкретного ценоза в рядах увлажнения и его переменности, активного богатства почвы, стадий пастбищной дегрессии и т. д., дать ценозу индивидуализированное определение. Эти определения имеют большую ценность для характеристики, хозяйственной оценки конкретных площадей угодий и обоснования мероприятий на них. Их объективное значение в настоящее время вне сомнений.[2]

Разгруппировав ценозы, а с ними и контуры (участки угодий) по индексам (номерам ступеней рядов) увлажнения, богатства почвы и т. д., мы получаем весьма детальную экологическую и динамическую (стадии дегрессии, демутации, дернового процесса и прочее) классификацию растительности и земель. Однако на этом мы не можем остановиться по следующим причинам: а) Бóльшая детальность шкал необходима для индивидуализированной характеристики конкретных площадей, но она неудобна для классификации, которая должна быть хорошо обо-

[1] Равным образом не „фитоценотические" отношения (почему уже тогда не ценобиотические?), в которых слишком легко забывается о среде, а синэкологические определяют распределение растений по рядам местообитаний. Формулы и кривые распределения видов по градациям увлажнения и прочее — не „фитоценотические", противополагаемые экологическим, а синэкологические, бесспорно отличные от аутэкологических.

[2] Определения по шкалам экологических таблиц не только вскрывают многие экологические, топологические, географические и другие закономерности. По установленным с помощью таблиц экологическим рядам вполне закономерно распределяются продуктивность угодий и прибавки урожая от внесения удобрений (Н. А. Антипин в 1951 г.).

зримой, не громоздкой. В целях обобщения объединяем соседние ступени шкал по 2—3 и более, в зависимости от допускаемой степени схематизма, разграничивая ступени, между которыми резче выражены изменения в соотношении обилия растений и других показателей (почвенных условий, урожайности, эффективности мероприятий и т. д.). Если исходить из хода кривых распределения большого набора видов растений, с учетом почвенных данных и климата, то оказывается возможным достаточно обоснованно и четко разделить шкалу увлажнения, насчитывающую свыше 100 ступеней, на небольшое число отрезков, представляющих крупные градации пустынь (аридных и экстрааридных), степей (пустынных, сухих, средних по увлажнению, влажных или луговых), лугов (сухих, свежих, влажных, сырых), болот (умеренно сырых, сырых, водянистых топей). Также без труда намечаются более крупные градации по всем другим шкалам: например, по высотности выделяются ступени 1—2 (субнивальный пояс), 3—5 (альпы), 6—8 (субальпы), 9—10 (верхнегорный пояс), 11—13 (среднегорный) и т. д.. б) Имеющиеся шкалы не исчерпывают всех экологических факторов и состояний растительного покрова. Следовательно, необходима хотя бы грубая дополнительная разгруппировка объектов по неучтенным в шкалах факторам. Так, например, в горах значительное влияние на растительный покров и его продуктивность оказывают каменистость и мощность почвы; свой отпечаток кладет обилие извести в почве (карбонатность). в) В силу исторических причин один и тот же экотоп, определяемый одним набором индексов, однородный в отношении всех существенных природных условий, может нести целую семью различных, но экологически (точнее, экотопически) равноценных ценозов (Л. Раменский в 1950 г.). Пренебрегать их различиями нельзя ни с теоретической, ни с чисто практической точки зрения. Следовательно, необходима также разгруппировка и обобщение конкретных ценозов по различию их состава и вообще ботанических характеристик, дополнительно к разгруппировке по индексам и внешкаловым факторам.

Согласно изложенному, шкалы и учет влияния не предусмотренных шкалами факторов не отменяют задачи выделения элементарно обобщенных единиц (ассоциаций растительности) непосредственно по их составу и строению, без обязательной оглядки на внешние условия; шкалы лишь резко ограничивают круг такой узко ботанической разгруппировки, ставя ее в определенные границы. Так, например, мы уже будем детально разгруппировывать не просто списки с господством пестрой овсяницы *Festuca varia*, но отдельно — пестроовсяничники субнивальные, альпийские, субальпийские, верхнегорные, а в пределах их — влажностепные, сухо- и влажнолуговые (есть и такие), может быть, также отдельно — на почвах мощных мягких и маломощных каменистых.

Выше было отмечено, что нередко наблюдаются резкие границы между смежными ценозами (п. 8). Однако это явление частного порядка и притом местное: если где-либо не выражен переход между ценозами „а“ и „б“, то при расширении территории исследования и при учете большого разнообразия местообитаний, в новых условиях, как правило, находятся ценозы промежуточного состава, а также смешанного, образованного растениями, казалось бы, с резко различной экологией. Следовательно, нельзя обобщать наблюдаемые в природе случаи резких границ и на них строить классификацию. Существенные качественные рубежи и смены также не представляют универсального явления; притом они нередко выявляются в плавной смене количественных отношений, без внешне ощутимого скачка (изменяется направление развития или реакция растительности на воздействия, что часто еще требуется доказать; см. п. 8).

Если учесть сделанные разъяснения, а также принять во внимание неповторимую экологическую индивидуальность видов растений (Л. Раменский в 1950 г.) и неисчерпаемое разнообразие их сочетаний и количественных отношений в ценозах (п. 9), то неизбежно возникает вопрос о реальном существовании ассоциаций и возможности их выделения. Действительно, наиболее верное и полное отображение природных отношений с их количественными и качественными градациями дает координатная схема распределения (по координатам факторов), с разнообразно ориентированными в ней поверхностями распределения видов растений. Графически наглядно мы можем передать поверхности распределения лишь по сочетаниям двух факторов, но простые формулы амплитуд по градациям обилия позволяют учесть совместное влияние любого числа экологических факторов и направлений смен.

Означает ли все сказанное, что выделение обобщенных единиц ассоциаций дело невозможное и ненужное? Отнюдь нет; но проведенный нами анализ позволяет трезво, без иллюзий подойти к решению вопроса и правильно осмыслить это решение.

Опираясь на разработанную нами методику, мы приходим к выделению и характеристике небольших групп ценозов, максимально однородных в отношении количественного состава растительности, экологических и других условий. Эти группы и следует считать относящимися каждая к одной растительной ассоциации. Установленные таким образом ассоциации характеризуются средними (верхнетертильными) обилиями их растений. Средние сопоставляются, и это позволяет тонко подметить сходства и различия ассоциаций, характерные особенности распределения по ним видов растений и т. д. (Л. Раменский в 1950 г.). Индексы, полученные при определении средних по экологическим таблицам, позволяют построить ассоциации в последовательные экологические и генетические ряды по градациям увлажнения, пастбищной дегрессии, химизма почвы и т. д. Дальнейшее обобщение может итти по линии типов местообитаний, по близости пастбищно-кормовых показателей, по генетическим отношениям и т. д., в зависимости от задач классификации (Л. Раменский в 1950 г.). Законен вопрос: являются ли ассоциации единицами, данными самой природой, или они представляют единицы искусственные? Нет сомнения, что в основе ассоциаций (выделенных по вышеприведенным установкам и правилам) лежат объективные отношения. Начиная разгруппировку, расценку по таблицам и выведение средних, мы заранее не знаем результатов обработки: материал сам укладывается в определенную систему и выявляет многообразие своих отношений. Однако границы ассоциации могут быть шире или уже, в зависимости от строгости наших требований к однородности. Да и самую разгруппировку материалов мы могли бы провести несколько иначе, и средние получались бы заметно иными. Это обстоятельство вовсе не свидетельствует об искусственности построения ассоциации; применение экологических таблиц и технических приемов группировки ценозов по совокупности их видов сводят к минимуму субъективность в установлении ассоциаций. Но не сводим ли мы все к количественным отношениям, отрицая качественные смены? Нет, этот вопрос разобран выше (п. 8). Не противоречит ли развитая концепция представлению о формировании коренных ассоциаций в процессе долгого филогенетического развития и взаимного приспособления организмов? Тоже нет, — у нас нет никаких оснований считать, что исторический процесс шел и привел к установлению ограниченного числа резко отграниченных типов — ассоциаций; он мог итти и, несомненно, шел на основе экологической пластичности видов растений и образования ими разнообразных сочетаний, отвечающих разнообразию внешних

условий и стадий развития биоценозов в различных условиях, а также экологической индивидуальности самих видов. Исторически сложились отношения, изображаемые сложной системой поверхностей распределения. В настоящее время эта картина сильно осложнена деятельностью человека, но существо ее от этого не стало иным. Выявление кривых, поверхностей и формул распределения вскрывает экологическую индивидуальность видов (в условиях ценобиоза) и дает возможность обоснованного прогноза, предвидения еще не встреченных сочетаний и их свойств. Обычный прием классифицирования по доминантам не дает этой возможности. Не следует также забывать, что ассоциации и их более обобщенные объединения — не более как звенья грандиозного всеобщего движения биосферы со всем ее населением. Это движение, частью которого являются повсеместные смены растительного покрова, наиболее полно и точно передаются координатными схемами, одинаково способными отобразить и плавные изменения, и скачки, и перегибы линии развития.

14. Заключение

Наука отличается от искусства наличием объективно обоснованных методов и соответствующей техники исследований, обеспечивающих получение одинаковых результатов независимо от личных усмотрений, способностей и симпатий исследователей. В основе научных методов лежит пользование устойчивыми единицами измерения количественного характера, хотя бы порядково-количественными (такой долгое время была, например, шкала твердости минералов по Моссу). Научная работа доступна всем, овладевшим техникой исследований. Наоборот, для искусства характерно отсутствие строгих шаблонов, решающее значение субъективной одаренности и личных особенностей работника, его таланта, элемент творчества: без этих черт получается не искусство, а ремесло. Следует признать, что в современной геоботанике еще слишком велик элемент субъективного усмотрения, элемент искусства, а не науки со строгостью ее путей. Достаточно напомнить субъективизм в распознавании нецветущих растений по впечатлению, в безмасштабных оценках обилий „по Друде“, в группировке и обобщении ценозов по произвольно выбранным показателям, и т. д. (см. выше). В настоящий ответственный момент перед геоботаникой стоит выбор: или остаться на уровне полунауки-полуискусства, дающего удовлетворительные результаты лишь при значительном опыте и известной одаренности исследователей, притом без гарантии детальной сопоставимости и сводимости их данных, или пойти по пути преобразования в подлинную науку с сокращением субъективных моментов до возможного минимума, с техникой, делающей рядовую научную работу доступной широким массам и обеспечивающей единообразие и количественный характер результатов исследований. Для первого случая вполне типична книга П. Д. Ярошенко (1950 г.), стоящая, несмотря на передовую фразеологию (цитаты из В. Р. Вильямса и прочее), на привычной позиции полуискусства: исследователь по своему усмотрению выделяет „узловые“ ассоциации и на них сосредоточивает внимание, применяет субъективные методы исследования, и т. д. Во втором случае будут, надо думать, широко использованы результаты нашей многолетней работы над методикой комплексного почвенно-геоботанического исследования земель в целях освещения закономерностей растительного покрова и решения больших народнохозяйственных проблем.

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Л. Г. Раменский

К МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И НАСЕЛЯЕМОЙ ЕЮ СРЕДЫ

С 1 рисунком

В эпоху великого наступления на природу, ее преобразования в процессе строительства коммунизма, все шире развертываются экспедиционные и стационарные исследования растительности (природной и культурной) и условий, в которых она развивается. В эти исследования вовлекаются широкие кадры местных работников — агрономов, учителей, краеведов, учащейся молодежи, колхозного актива. Исключительное значение приобретает разработка технических приемов исследования — простых, нетрудоемких, широко доступных, не требующих сложного оборудования и большого профессионального навыка и в то же время дающих достаточно полную ориентировку в предмете.

Не приходится гнаться за высокой точностью отдельных определений, — мы согласимся с этим, если вспомним повсеместную неравномерность, мозаичность растительного покрова и населяемой им среды. Важна не точность каждого определения, до некоторой степени фиктивная в условиях почвенной и растительной мозаики, а массовость и сравнимость определений, их единообразие. Выработка рациональных приемов нужна на всех стадиях исследования — начиная от сбора первичного фактического материала и кончая ландшафтно-географическим районированием. Настоящая статья имеет целью сделать общим достоянием результаты наших работ и наши предложения по вопросам методики, имеющие в виду именно простейшие и широко доступные приемы, в то же время достаточно объективные.

Определение связности почв. Начнем с напоминания: думаю, что во многих случаях окажутся полезны описанные в моей книге в 1938 г. простейшие приемы ориентировки в цвете, физическом состоянии и связности почв (игла-пенетрометр, динамометрическая линейка). Линейку изготовит любой столяр. Раздавливание на ней комочков почвы дает возможность тонкой оценки степени солонцовости и вообще гидрофильной коллоидности почвенных горизонтов. Пользуясь линейкой, И. И. Тереножкин показал, что вывернутые на поверхность глыбы иллювиального солонцового горизонта, выветриваясь, вдвое уменьшают свою связность и сопротивляемость обработке. Иголку-пенетрометр мы предельно упростили без вреда для дела: берем прямую иглу длиною не менее 8 см (иголка для сшивания бумаг и т. п.), неподвижно насаживаем на нее от высоты 2 см свинцовый шарик (дробь-картечь, рыболовное грузило), над ним, уже подвижно (съемно) другой такой же, берем в руки линейку с миллиметровыми делениями. Иголка, груженная одним или обоими шариками, падает с заданной высоты (3—30 см, рядом вертикально стоит линейка) и вонзается в почву. Осторожно захватив иголку двумя пальцами на самом уровне почвы, прикладываем ее к линейке и отсчитываем глубину проникновения иголки в почву с точностью до 0.5 мм. Таких уколов в каждом месте делается не менее 20—30 (расставив их на равных расстояниях, без порядка или по различным деталям на поверхности почвы). Получаем ряд значений, подвергаемых затем простейшей математической обработке и выяснению причин их колебаний. Нагрузку и высоту падения регулируем так, чтобы глубины уколов в большинстве были в пределах 1—10 (15) мм. Задавая разную нагрузку и высоту падения, мы без труда градуируем показания пенетрометра и строим график, по которому и определяется затем связность почвы, — величина, стоящая в прямом отношении к проницаемости почвы для корней, воды и воздуха. Игла уже оказала нам хорошие услуги в изучении закорковывания и отакыривания почв пустынь Казахстана и Туркмении и в изуче-

нии борьбы местных растений с этим вредным процессом. Оказалось, например, что не только мятлик *(Poa bulbosa vivipara)*, но и однолетняя лебеда *(Atriplex tatarica)* успешно приводят почву в рыхлое и проницаемое состояние, тогда как в зарослях солянки *(Salsola lanata)* почва остается поверхностно уплотненной (как и вокруг особей полукустарных *Salsola rigida, S. gemmascens* и др.).

Учет смыва и намыва почвы методом „шпилек". Важность изучения эрозии почв не приходится доказывать. На пашнях и особенно на паровых полях эрозия развивается в сравнительно простых условиях и может быть приближенно учтена по объему проточенных водою рытвинок (С. Соболев). Несравненно сложнее обстоит дело на склонах, частично покрытых травянистой растительностью, например на пастбищах. В этих условиях получается очень пестрая картина распределения водяных струек поверхностного стока и их работы. Каждая дерновинка, образуя местный подпор, задерживает течение и вызывает отложение как внутри дернины, так и на некотором расстоянии вверх по склону; под дерниной (по течению) образуется „затишек" с отложением материала, намываемого завихрениями струек, обтекающих дернину по бокам. Эти струйки имеют тенденцию производить размыв как по бокам дерновинки, так и ниже по течению, где они, постепенно сближаясь, смыкаются; в суммарном итоге размыв конечно преобладает.

Нашей задачей было подойти к этим сложным явлениям аналитически, расчленено и в то же время просто, без всяких сложных или громоздких установок. Примененный нами способ мы назвали методом шпилек (в почву вертикально вонзаются прямые отрезки жесткой, но по возможности тонкой проволоки — шпильки). Наши шпильки были по 8 см длины, мы втыкали их в почву на глубину 6 см, так что над поверхностью почвы они высовывались точно на 20 мм (обе величины произвольные; можно втыкать шпильки вровень с почвой, но это в дальнейшем затрудняет розыск шпилек). Шпильки в большом числе расставляются в том или ином порядке, смотря по заданию. Желая выявить влияние на процессы эрозии отдельных видов растений, мы окружаем шпильками их экземпляры или дерновинки (втыкая часть шпилек и внутрь дерновинки). Желая учесть общий суммарный эффект эрозии, мы располагаем сотню или более шпилек в один ряд поперек склона в 3 см друг от друга. Можно изучать, соответственно расставляя шпильки, влияние камней, нанорельефа, выбитых скотом тропинок, и т. д. Придя в следующий срок, после выпадения осадков, промеряем с помощью простого приспособления, на сколько миллиметров высовывается из почвы каждая шпилька. Разность этой величины и первоначальной (20 мм) дает представление о том, сколько миллиметров почвы было вокруг шпильки смыто или намыто за истекший промежуток времени. Можно, конечно, ввести эксперимент в виде дождевания площадки со шпильками и т. п. Наблюдения, проведенные с помощью шпилек на Кавказе аспирантом Института кормов Г. А. Бальяном, дали вполне определенные результаты. Для примера приводим небольшое извлечение в табл. 1 (стр. 204).

Представленные в таблице данные подтверждают приведенные выше соображения и показывают, что устраняющее размыв и задерживающее нанос влияние растений резко падает, когда они окружены оголенной площадью с ускоренным течением поверхностных вод.

В то же время выявляется большое противоэрозионное значение осоки *(Carex Buschiorum)* и типчака *(Festuca sulcata)*. Наоборот, мелкие дерновинки тимофеевки степной оказались мало полезными в этом отношении, а латки чабреца *(Thymus)* совсем бесполезными.

Итоговые величины смыва за месяц (15 IX—20 X) колебались, в зависимости от площади, от —0.4 до +0.3 мм. Осадков выпало за этот период 157 мм. На другом склоне смыв достигал почти 3 мм. Собранный нами материал — лишь первая проба шпилечного метода. Возможность и целесообразность широкого внедрения его в практику эрозионных исследований представляется нам несомненной.

Определение степени защебненности почвы. На горных склонах решающее влияние на условия местообитания растительности, возможность распашки и т. д. оказывает мощность почвы (до горной породы) и степень ее защебненности и каменистости (содержание крупных камней и скальных выходов). Для характеристики в этом отношении какой-либо площади склона можно заложить несколько почвенных разрезов (одного мало), но их выкопка и описание требуют порядочно времени и не дают количественной характеристики щебнистости почвы. Мы применили зондировку почвы, производимую при помощи не толстой, но достаточно твердой стальной проволоки длиною 35—45 см, на нижнем конце сплющенной и заостренной (вроде копья), на верхнем согнутой в виде ручки. Этот зонд с силою вгоняют в почву, слегка поворачивая для преодоления мелких препятствий и углубляя до упора в твердое препятствие — камень (щебенку), а при отсутствии камешков на всю глубину, до ручки. Захватив зонд пальцами на уровне земли, вытаскиваем его из почвы и, приложив к линейке, определяем с точностью до 0.5 см, на какой глубине уперся зонд в камень. Испытания показали, что уже 50 уколов, сделанные в разных точках площадки, дают довольно точную количественную характеристику щебнистости почвы. Результаты изображаются в виде профилей — кумулятивных кривых глу-

ТАБЛИЦА 1

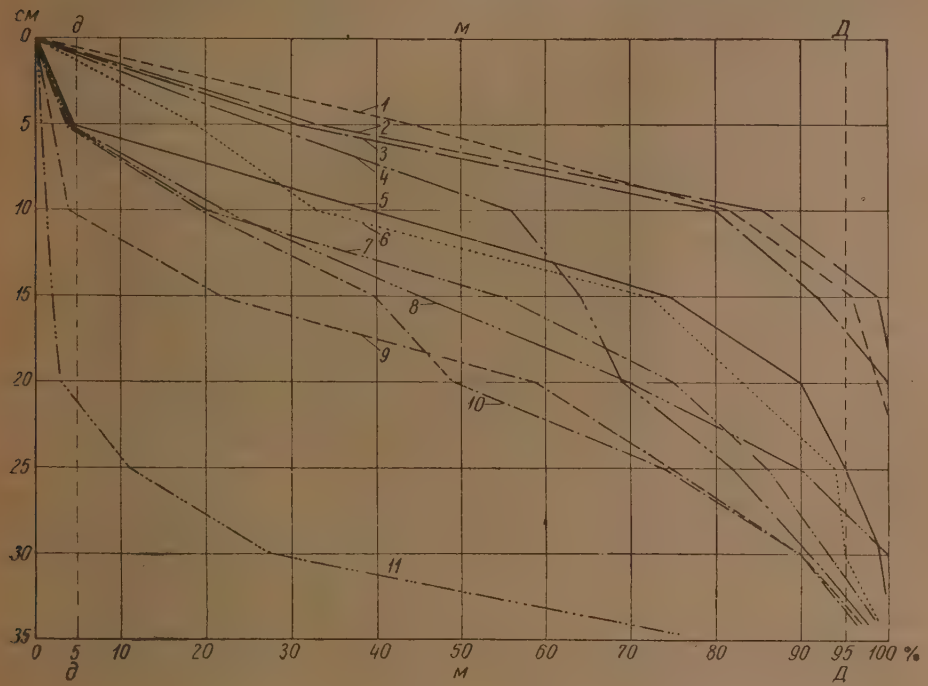
Учет смыва и намыва почвы на склоне у дерновин или латок растений различных видов

Вид растений и условия обитания	Диаметр дернины или латки (в см)	Смыв (со знаком —) или намыв (со знаком +) почвы (в мм)								
		точки по линии тока воды							точки по бокам растения	
		а) выше растения			б) среди дернины (латки)	в) ниже растения			г) слева	д) справа
Thymus Fomini, среди голой площадки	24	— 4	— 9	— 6	— 2	— 9	—13	—18	—7	— 7
		16	8	4	—	8	14	24	8	8
То же, среди изреженного покрова	25	—17	— 9	— 5	+ 2	— 8	—11	—	—6	— 4
		16	12	4	—	8	14	—	8	8
Carex Buschiorum, среди голой площадки	10	—	— 5	+ 3	+ 4	+ 5	— 7	—	—6	— 7
		—	20	5	—	5	16	—	8	8
То же, среди изреженного покрова	10	—	+ 7	+13	+13	+11	+ 8	—	+4	+ 4
		—	10	5	—	5	10	—	8	8
Festuca sulcata, среди голой площадки	5	—	+ 4	+ 6	+ 3	+ 5	+ 3	— 7	—6	—10
		—	10	4	—	9	12	24	8	8
То же, среди изреженного покрова	6	+ 3	+ 5	+ 6	+ 8	+ 9	+ 8	—	+5	+ 4
		9	7	5	—	5	7	—	8	8
Phleum phleoides, среди голой площадки	3	—	— 5	— 6	— 3	— 3	— 6	— 8	—3	— 2
		—	12	5	—	5	10	17	8	8
То же, среди изреженного покрова	3	—	+ 1	+ 2	+ 2	+ 3	+ 2	—	—3	— 2
		—	7	5	—	5	7	—	8	8

Примечание. В верхних строках показан смыв (—) или намыв (+) почвы в мм; в нижних строчках — расстояние точки учета эрозии от края дернины (латки) в см.

бин упоров, построенных по двум координатам: сверху вниз откладываются глубины упоров (в см), слева направо — числа уколов, углублявшихся сперва не свыше 5 см, затем до 10, 15, 20 см и т. д. (все считая от поверхности почвы, в порядке нарастающей суммы уколов). Числа берутся не абсолютные, а относительные — проценты от общего числа уколов. Приводим на рисунке несколько построенных по этому способу характерных кривых — зондировочных профилей щебнистости, полученных в горах Закавказья мною и аспирантами Г. А. Бальяном и В. М. Гаджиевым.

Профили дают развернутую характеристику щебнистости. Краткой итоговой оценкой щебнистости является средняя, медианная глубина упора, — на рисунке она читается по точкам пересечения средней ординаты ($M — M$) с отдельными кривыми. Дополнением к ней являются крайние децили, отсекающие концы ряда величин — по 5% от всего числа уколов (на рисунке точки децилей лежат на линиях $д — д$ и $Д — Д$). Профили *1, 2, 3* характеризуют склоны южных румбов с очень сильно защебненной, маломощной, смытой и непахотоспособной почвой. Медиан-



ное значение глубин упоров не превышает 7 см, междецильная амплитуда колебаний до 17 см. Характерны: костер *(Bromus tomentellus*, на высших участках гор — *B. variegatus)*, бородач *(Andropogon ischaemum* — нижние участки гор), элементы фриганы и томилляров — *Thymus, Nepeta*, траганты *(Astragalus aureus)* и др.

В кривых 4 и 5 перечисленные элементы отступают на второй план (кроме костра и чабреца — *Thymus Fomini)*, на первый план выступает типчак *(Festuca sulcata)*. Медианы упоров 9—11 см. Большая междецильная амплитуда (20 и более см) характерна, повидимому, для почв с крупными камнями и скальными выступами, отражая неравномерность движения в них воды и процессов выветривания. Профили 6—8 относятся также к южным склонам, но защебненность их почв меньше, они мощнее, медиана упоров 12—16 см. Более или менее сплошной покров типчака — это его почвы (почва профиля 7 камениста). Профиль 9: склон ЗСЗ (300°), медиана упоров 19 см, господствует осока *(Carex Buschiorum)*, второй массовый элемент — типчак, примесь манжетки *(Alchimilla rigida)*. Профиль 10: склон СЗ, медиана упоров 21 см, господство осоки, примесь манжетки, типчака нет. Профиль 11: медиана 31—32 см, склон северный, густой покров осоки, примесь манжетки. Закономерности приведенных профилей упоров очевидны; они проявляются, несмотря на значительные колебания высот (около 1300—1800 м), уклонов (15—28°) и различия почвообразующих пород Дашкесана и Славяники (находящихся в разных администра-

ТАБЛИЦА 2

Плотность окоренения почвы (густота корней) в разных условиях

Число корней	Толщина корней (в мм)	Опыт внесения удобрений							Опыт отдыха		Опыт полива	
		О	Р	РК	N	NPK	навоз	навоз +NPK	выпас	полный отдых	без полива	полив
Углубляющихся, на 100 кв. см горизонтального сечения почвы на глубине 10 см	>1	25	46	56	31	58	30	61	100	165	155	120
	0.3—1	844	1267	1391	953	1686	1071	1762	222	579	826	1804
	≤0.3	1786	2287	2933	2800	3137	2124	3961	300	1986	1177	3532
Простертых, на 100 кв. см вертикального сечения почвы на глубине от 0 до 10 см	>1	42	76	88	27	75	35	96	—	—	—	—
	0.3—1	1596	1450	1948	2084	2285	2055	2935	—	—	—	—
	≤0.3	4077	4063	5202	5868	5806	4635	8265	—	—	—	—
Углубляющихся, всех диаметров, на глубине 20 см . .		—	—	—	—	—	—	—	356	647	—	5456

Примечание. Подсчет более тонких корешков является приближенным, и приводимые числа следует округлить до десятков или даже сотен.

тивных районах Азербайджана). Зондировка почв — полезный прием; 50 уколов с промерами требуют не более 15 минут (при работе одного человека — и отмеряющего и записывающего промеры).

Изучение корневых систем. Изучая в поле корневые системы, мы обычно или зарисовываем их, или взвешиваем, отмыв от почвы. Оба приема дополняют друг друга и дают важные показатели, однако они довольно громоздки и трудоемки (особенно зарисовка корней). Они не дают количественной характеристики распределения в почве тонких деятельных корешков (попытки их учета в отмытых корнях несовершенны и крайне трудоемки). Мы задались целью применить методику простую, нетрудоемкую, не требующую громоздкого оборудования, пригодную для массового применения при полевых работах. С этой целью мы обратились к дазиметрии — определению густоты корней в почве путем их подсчета на горизонтальных и вертикальных ее сечениях. Почва на нужной глубине срезается слегка косо поставленным ножом (чтобы не замазывать корешки почвой); затем гибкой проволочной шпилькой осторожно рыхлится и снимается поверхностный слой среза на глубину около 1—4 мм, чтобы лучше выявить корешки. Счет корней ведется внутри проволочной дециметровой рамки, квадратной (10×10 см) или круглой.

Корни считаются раздельно по фракциям их толщины, более толстые — сплошь по всей площади; многочисленные волосовидные корешки (тоньше $^1/_3$ мм) подсчитываются под слабой лупой по ряду маленьких проб, раскиданных внутри рамки и выделяемых посредством наложения проволочной рамочки (2×2 см). Первые испытания, проведенные на полупустынных зимних пастбищах Азербайджана (аспирант М. П. Богданов), выявили ясные различия корневых систем полыни Мейера, бородача и свинороя *(Cynodon dactylon)*: плотность корневой системы бородача падала с глубиною на горизонтальных срезах почвы наиболее медленно (прослежено до глубины

80 см), у свинороя — наиболее быстро. У мощных экземпляров полыни, развет-вленных над землей, была больше плотность корешков тонких, волосовидных, а у особей с ветвлением от поверхности почвы было много более грубых корней.

На ЗСЗ горном склоне под осокой (*Carex Buschiorum*) на параллельных поверх-ности почвы сечениях на глубине 6—8 см было средних корней около 100 на 100 кв. см сечения почвы, волосовидных — более 350; на соседнем южном склоне под типчаком и бородачом плотность корешков была соответственно около 70 и 155. Значительный материал по дазиметрии корневых систем собрал в горах Малого Кавказа аспирант Г. А. Бальян. Приводим выдержку из его работы (табл. 2).

Приведенные в таблице числа отражают влияние на корневые системы отдыха, удобрения и полива.[1] Плотность корней на горизонтальном срезе (или параллельном склону) дает несколько одностороннюю характеристику и должна быть дополнена подсчетом на вертикальных стенках (что и делал Бальян). Для ориентировочных беглых учетов, например при описании почвенных разрезов, мы применили следую-щий облегченный прием: с помощью шпильки в стенке ямы на нужном уровне делается горизонтальная ниша длиною 20 см, высотою 3 см, глубиною 1 см. В ней подсчиты-вается число корешков, отдельно углубляющихся (свисающих сверху) и простертых (выступающих из задней стенки). Первые обнаруживаются на площади 20 кв. см, вторые — на 60 кв. см; волосовидные корешки большею частью не учитываются. На больших глубинах, где корни редки, счетная ниша делается длиною 50 см и более.

О переводе проекции в число и вес. При изучении растительного покрова, природного или сеяного, постоянно возникает необходимость учета соот-ношения растений различных видов, оценки их развития и их роли в ценозе. С этою целью мы определяем высоту и пышность развития особей вида, их численность на единице площади, определяем поверхность почвы, прикрываемую данным видом (валовое покрытие), площадь его светопользования (чистое проективное покрытие),[2] надземную и подземную массу (вес) растений. Каждый из этих показателей одно-сторонен, все они дополняют друг друга. Трудность учета любого из перечислен-ных показателей лежит в необходимости характеризовать учетом значительную площадь — сотни и тысячи квадратных метров. На таких площадях неизбежно про-является пестрота, неоднородность природного или сеяного покрова, — даже при полной однородности почвенных условий и рельефа. Согласно проведенным испытаниям, для преодоления влияния этой пестроты учет должен покрывать многие десятки квад-ратных метров; но это непосильно трудоемко для пересчетов стеблей и экземпляров или для их разделения по видам и взвешивания. Испытания показали, что „ботани-ческие анализы" „малых площадок" и „пробного снопа" определяют соотношения видов в травостое лишь в крайне грубом приближении, с ошибками до 40—60% и более, нередко приводятся числа состава травостоя по небольшим пробам, якобы с точностью до 0.1%, это не более, как детская забава. Очевидно, необходима объективная и нетрудоемкая методика, позволяющая учитывать значительные пло-щади растительного покрова. До настоящего времени этим требованиям удовлетво-ряет только глазомерный учет чистого покрытия — метод проекций, выдержавший как специальные испытания (Раменский, 1915), так и многолетнюю проверку практи-ческого применения в самых разнообразных условиях.[3] Однако удовлетвориться лишь односторонним учетом покрытия нельзя. Нами уже давно была поставлена, а в по-следующем и практически решена задача перевода проективных отношений в число-вые и весовые. Покажем это на конкретном примере, — по данным, собранным в текущем году на Кавказе Г. А. Бальяном. Перед ним стояла, в частности, задача сопоставления участка присельного выгона на склоне, почти весь год подвергаю-щегося бессистемному выпасу, и выделенной рядом с ним площади, в текущем году огражденной от выпаса, отдыхавшей. На огражденной площади травостой все время пребывал в виде отрастающих и вновь скусываемых „остатков", и прямо опре-делить его урожай не представлялось возможным; на огражденной площади шло нормальное развитие трав. Единственным способом выразить в сопоставимых вели-чинах состояние обеих площадей являлся учет запаса (на той и на другой) учетных единиц растений; этот запас приближенно характеризует продуктивные возможности, потенции развития отдельных видов-компонентов травостоя. Учетными единицами у дернистых и ползучекорневищных растений являются побеги, а у видов, ветвя-

[1] Опыты велись в окрестностях Дашкесана (горы М. Кавказа); влияние отдыха учтено на пастбище степного характера (южный склон) на высоте около 1800 м над ур. м., влияние удобрения и полива — на лугу северного склона (на высоте около 1900 м над ур. м.).

[2] Проекция надземных частей растения (площадь светопользования) равна его валовому покрытию, умноженному на проективную плотность его особей.

[3] Все возражения и сомнения, неоднократно высказанные устно и в печати (например П. Д. Ярошенко, 1950), не считаются с фактами, не серьезны и не заслуживают внимания.

щихся лишь над землей, с боковыми побегами не укореняющимися, — их особи. Учет велся нами таким образом: на значительной площади методом дробного учета относительно точно определялись покрытия. Для примера приведем чистые покрытия (проекции) люцерны, чабреца, осоки и злаков — типчака и коротконожки *(Brachypodium pinnatum)*, по четырем полоскам, каждая площадью 12 кв. м (табл. 3).

ТАБЛИЦА 3

Колебания проективного обилия (и площади дерновин) видов по повторностям учета, по четырем учетным полосам размером 0.6 × 20 м (всего на 48 кв. м, в %)

Вид растений	Условия культуры	Повторности (полосы)				Среднее
		1	2	3	4	
Festuca sulcata	Выпас	3.9	7.1	2.4	3.2	4.15
	Отдых	5.4	3.5	6.6	6.1	5.4
Brachypodium pinnatum	Выпас	3.5	3.4	3.2	2.7	3.2
	Отдых	8	7	6.5	5.7	6.8
Carex Buschiorum	Выпас	15	9	9	7	10
	Отдых	10	13	12	7	10.5
Medicago caucasica	Выпас	—	4	3.6	3.9	2.9
	Отдых	4.7	4.7	4.8	4.2	4.6
Thymus Fomini	Выпас	5.3	3	3.4	3.3	3.75
	Отдых	2.7	2	1.5	3.2	2.35

Из приведенных чисел видно, как колеблются проективные обилия от одной полоски к другой и как несерьезна претензия найти все средние отношения на одном или на немногих квадратных метрах.

Отдельно, рядом с полосками, были заложены метровые пробы; на них были учтены количество учетных единиц тех же видов и их проективное обилие или площадь дерновин (для осоки). Разделив одну величину на другую, получаем: 1) проекцию одного побега коротконожки, 2) то же одного экземпляра чабреца, 3) число побегов на 100 см^2 дерновин осоки. Полученные величины показаны в табл. 4.

Как видим, различия между повторностями определений не так велики, и средние величины проекций учетных единиц и их численности в дерновинах можно считать достоверными и даже не очень грубо определенными. Разделив проективные обилия, полученные на большой площади (табл. 3), на проекции единиц, получаем численность побегов всех трех видов на 1 га, на отдыхе и вне его (табл. 5).

Вычисленные нами величины ярко отражают влияние отдыха; в частности, замечательна вдвое бо́льшая, чем на отдыхе, площадь покрытия средней особи чабреца на выгоне, на отдыхе же его начали теснить осока и злаки.

О ленточной модификации проективного учета. Рассмотрим ленточную модификацию проективного учета, широко применяемую нами в последние годы: в пределах изучаемого ценоза протягивается мерный шнур из вытянутого мягкого электрического провода, длиною 20 м, размеченный на 100 частей пришитыми к нему метками-лоскутками. Метки белые, а через каждый метр цветные, например черные на нечетных, красные на четных метрах. Еще лучше два десятиметровых шнура, размеченных также через 20 см. Шнуры протягиваются на уровне травостоя так, чтобы по возможности охватить и выравнять его пестроту. Наблюдатель идет с одной, потом с другой стороны шнура, на глаз или ручным палочным масштабом выделяя вдоль него полосу шириною в 1 м и ведя в этой полосе проективный учет обычными приемами. При этом широко применяется набор площади отдельных видов метр за метром (суммируя их в уме или записывая), ведя таким образом дробный учет проекций. Неширокая, легко просматриваемая учетная полоса, дробность учета, использование делений шнура в качестве масштаба различной детальности (20 см — 1 м — 2 м) — все эти обстоятельства делают ленточный учет исключительно четким и объективным, притом отлично тренирующим глазомер. Времени на ленточный учет уходит несколько больше, чем на обычный недробный учет квадратной площадки (ара), но это с лихвой окупается результатами. Опыт показал, что 20 пог. м (40 кв. м учетной площади) обычно достаточны для стати-

ТАБЛИЦА 4

Данные проективно-числового учета видов растений по метровым пробам

Вид растений	Показатели	Повторности							Среднее
		1	2	3	4	5	6	7	
Festuca sulcata под выпасом	Площадь дерновин (в %)	5	3.5	4.5	1.5	—	—	—	—
	Число побегов	1085	793	987	349	—	—	—	—
	Побегов на 100 см² дерновин	217	227	219	233	—	—	—	222
отдых	Площадь дерновин (в %)	3.5	4	2	1.8	—	—	—	—
	Число побегов	1225	1393	731	543	—	—	—	—
	Побегов на 100 см² дерновин	350	348	366	302	—	—	—	344
Brachypodium pinnatum под выпасом	Проективное обилие (в %)	7.5	5.0	2.9	7.0	—	—	—	—
	Число побегов	235	200	109	209	—	—	—	—
	Проекция 1 побега (в кв. см)	3.2	2.5	2.7	3.4	—	—	—	3.0
отдых	Проективное обилие (в %)	7	5	6	7	—	—	—	—
	Число побегов	539	429	437	557	—	—	—	—
	Проекция 1 побега (в кв. см)	1.3	1.2	1.4	1.3	—	—	—	1.3
Carex Buschiorum под выпасом	Площадь дерновин (в %)	12	10	7	9	—	—	—	—
	Число побегов	251	197	160	204	—	—	—	—
	Побегов на 100 см² дерновин	21	20	23	23	—	—	—	21.4
отдых	Площадь дерновин (в %)	15	9	13	7	—	—	—	—
	Число побегов	554	384	479	235	—	—	—	—
	Побегов на 100 см² дерновин	37	43	37	34	—	—	—	37.5

Таблица 4 (продолжение)

Вид растений	Показатели	Повторности							Среднее
		1	2	3	4	5	6	7	
Medicago caucasica под выпасом	Проективное обилие (в %)	7	4	5.5	7	9	8	6.5	—
	Число особей	104	85	113	155	173	179	134	—
	Проекция 1 особи (в кв. см)	6.7	4.7	4.9	4.5	5.2	4.5	4.9	5.0
отдых	Проективное обилие (в %)	5	4	3.5	7	6	5.4	5.9	—
	Число особей	171	134	131	265	214	199	209	—
	Проекция 1 особи (в кв. см)	2.9	3.0	2.7	2.6	2.8	2.7	2.8	2.8
Thymus Fomini под выпасом	Проективное обилие (в %)	21	25	18	27	13	29	—	—
	Число особей	6	7	5	8	6	9	—	—
	Проекция 1 особи (в кв. см)	350	360	360	340	320	320	—	340
отдых	Проективное обилие (в %)	15	17	21	12	8	19	—	—
	Число особей	8	10	13	7	5	12	—	—
	Проекция 1 особи (в кв. см)	190	170	160	190	160	160	—	167
Brachypodium pinnatum сенокос	Проективное обилие (в %)	16	10	12	—	—	—	—	—
	Число побегов	825	600	711	—	—	—	—	—
	Проекция 1 побега (в кв. см.)	1.94	1.67	1.69	—	—	—	—	1.78

ТАБЛИЦА 5

Сопоставление размерности учетных единиц (количество побегов особей, число побегов на 100 кв. см дерновин), их численности на 1 га, прооективного обилия (и площади дерновин) различных видов растений, на участках под выпасом и в первый год отдыха

Вид растений	Условия культуры	Размерность	Численность	Проективное обилие (в %)
Festuca sulcata	Выпас	222 побега[1]	9.213.000	4.15
	Отдых	344 побега	18.576.000	5.4
Brachypodium pinnatum	Выпас	Побег 3.0 см²	1.067.000	3.2
	Отдых	" 1.3 см²	5.230.000	6.8
Carex Buschiorum	Выпас	21.4 побега[1]	2.140.000	10.0
	Отдых	37.5 побега	3.938.000	10.5
Medicago caucasica	Выпас	Особь 5.0 см²	580.000	2.9
	Отдых	„ 2.8 см²	1.643.000	4.9
Thymus Fomini	Выпас	Особь 340 см²	11.000	3.75
	Отдых	„ 167 см²	14.100	2.35

стического выравнивания пестроты покрова большинства неединичных компонентов ценоза (начиная, примерно, с 0.5% проективного обилия). Можно, конечно, прибегать и к закладке нескольких лент учета в целях достижения большей его точности.

Ленточный учет проекций может дополняться подсчетом числа растений в полосе заданной ширины (0.1—2 м), выделяемой палочным переносным масштабом, скашиванием типичных метров и прочее.

Основными приспособлениями при проективном учете являются сеточки с окошком 3×7.5 см, разделенным нитью на 10 квадратных ячеек, эталоны-картинки травостоев различной густоты, затем масштабы палочные и в виде проволочных „вилочек" (Раменский, 1937, 1938). Полезным дополнением к ним оказались „реечки": палочки или лучинки длиною 20 см, размеченные на 10 отрезков, попеременно белых и красных (окрашенных хотя бы цветным карандашом). Реечки закладываются на землю или держатся на определенном уровне в характерных местах травостоя. Глядя на них сверху, наблюдатель оценивает проективную полноту травостоя, его верхнего яруса или проективную плотность кустов отдельных растений, определяя ее по числу делений реечки, не заслоненных растениями.

Отсчеты по реечке очень просты и бесспорны, но для самостоятельного (помимо сеточки) ее применения нужна многократная ее закладка, поэтому мы рассматриваем применение реечки главным образом как дополнительный прием, проверочный прием к обычному способу учета. Принцип реечки нетрудно использовать также для количественного учета вертикальных проекций растительности на различных уровнях. Последний может оказаться полезным, в частности, для определения потерь при скашивании травостоя на различной высоте. В заключение напомним: практика показала, что учетчики с элементарным образованием в 2—3 дня отлично усваивали проективный учет и, наоборот, произвольно фантазировали в опыте применения ими субъективных безмасштабных градаций обилия „по Друде" и т. п. (ими более высоко оценивались хорошо выделяющиеся растения). Малого стоят эти поверхностные, субъективные „методы".

Всесоюзный Институт кормов
им. В. Р. Вильямса
Москва

Получено 10 I 1952)

[1] Число побегов на 100 кв. см дерновин.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

А. И. Здруйковская

К ВОПРОСУ О ВЕГЕТАТИВНОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ЛИМОНА

Одним из наиболее эффективных методов направленного изменения растений является метод вегетативной гибридизации. Этот метод, как могучий фактор направленной переделки природы растений, уже предлагался в научной литературе (Глущенко, 1948). Большое место в проблеме вегетативной гибридизации занимает вопрос о возрасте привоя и подвоя.

И. В. Мичурин постоянно указывал, что в целях более эффективного изменения растений не безразлично, в каком возрасте брать растения для воспитания, так как не на всех стадиях своего онтогенеза растения одинаково хорошо поддаются изменению.

„Всякое растение, — пишет И. В. Мичурин (1948), — имеет способность изменяться в своем строении, приспосабливаясь к новой среде в разных стадиях своего существования, и эта способность начинает проявляться в большей мере с первых дней после всходов из земли, затем слабеет и постепенно исчезает". Таким образом, И. В. Мичурин, говоря о наиболее благоприятном периоде для изменения растений, имеет в виду ранние стадии постэмбрионального развития растений.

К. А. Тимирязев (1943) указывает: „Влияние условий существования не ограничивается периодом после рождения, но определяется и периодом от момента оплодотворения и до рождения, так как влияние внешних условий тем глубже, чем ранее они начинают действовать".

Поэтому естественно, что уже сейчас работы по вегетативной гибридизации растений в стадии зародышей многочисленны, в частности мы имеем в виду работы по пересадке зародышей на чужой эндосперм (Илларионов, 1948; Никитенко, 1949; Дидусь и Белогорская, 1950 и другие).

Большинство исследований, проводимых в этом направлении, показывает, что в результате воспитания зародышей на чужом эндосперме можно получить стойкие наследственные изменения.

Исходя из приведенных выше положений И. В. Мичурина и К. А. Тимирязева, мы свою работу по вегетативной гибридизации плодовых растений проводим на эмбриональных стадиях и первом этапе постэмбрионального развития растений, когда, повидимому, у него не окончательно установилось еще избирательное отношение к условиям существования и легче можно изменить эволюционно установившийся путь развития в желательном для нас направлении.

Руководствуясь указанием Т. Д. Лысенко, что причиной изменения природы живого организма является изменение норм и характера обмена веществ, мы воспитывали зародыши в стадии 2.5—3 месяцев после оплодотворения в несвойственных их природе условиях — вне материнского организма, на питательных средах, приготовленных из семядолей, принадлежащих организму, в сторону которого желательно направить изменение. Развившиеся на „чужой" питательной среде растения продолжали путем прививок воспитание на растениях-менторах, чьи семядоли были использованы для питания зародышей.

В качестве объектов для работы мы использовали: для подвоя зимовыносливые сорта цитрусовых *Poncirus trifoliata* (пяти- и пятидесятилетнего возраста) и *Citrus junos* (трехлетнего возраста). Для привоя мы брали небольшие растеньица, выращенные из недоразвитых зародышей лимона на питательной среде из семядолей трифолиаты. В нашем распоряжении были зародыши трех сортов лимона (Новогрузинский, Вилла франка и Мейэра). Плоды были сняты с дерева 9 IX, 20 IX и 5 X 1949.[1]

[1] Необходимые для нашей работы плоды были любезно присланы нам из Государственного Батумского ботанического сада научными сотрудниками В. Н. Клименко и К. Т. Клименко.

Методика работы

Недоразвитые зародыши лимона воспитывались на питательной среде из семядолей (с зародышами) трифолиаты; после того как из них развивались растения в фазе одного-двух первых листочков, а в некоторых случаях и до образования листьев, они прививались в крону растения-ментора *(Poncirus trifoliata* и *Citrus junos)* для дальнейшего направленного их воспитания.

Воспитание зародышей проводилось в стерильных условиях. Пересадка зародышей на питательную среду производилась в ручном микробиологическом боксе, который примерно за час до работы стерилизовался 90—96°-м спиртом. Стерилизация плодов производилась до помещения их в бокс. Так как в неповрежденных свежих плодах семена, как правило, не заражены микроорганизмами, то чтобы стерильно вынуть зародыши семян из плода, достаточно лишь простерилизовать поверхность последнего. Для стерилизации поверхности плода мы применяли также 90—96°-й спирт с последующим обжиганием на пламени спиртовки. Простерилизованные плоды завертывались в стерильную бумагу и в таком виде перенесены в бокс.

Сама техника пересадки зародышей сравнительно проста: около пламени спиртовки, с помощью стерильных ланцета и пинцета, плод лимона разрезается вдоль на две половинки. Из них вынимаются все имеющиеся там семена и переносятся в стерильные чашки Петри. Затем с семян снимаются семенные оболочки, после чего удаляются семядоли, в одних случаях целиком, в других оставляется $^1/_4$ — $^1/_5$ одной или двух семядолей. В наших опытах у некоторой части зародышей семядоли были оставлены целиком, так как у нас не было уверенности, что недоразвитые зародыши, к тому же лишенные собственных семядолей, будут развиваться. Приготовленные таким образом зародыши переносятся пинцетом в пробирку на поверхность стерильной питательной среды с соблюдением условий асептики.

Питательная среда приготовлялась нами из семядолей (с зародышами) недоразвитых семян (взятых из зеленых плодов) и из проростков (с подсемядольным коленом длиной 0.5—1 см) зрелых семян *Poncirus trifoliata*. Из экстракта готовились растворы разной концентрации (3, 6.5 и 13 г на 1 литр). Было испытано три варианта питательной среды: 1) материал семядолей + 0.5%-й агар-агар; 2) материал семядолей + питательная среда по Уайту; 3) питательная среда по Уайту (контроль). Питательная среда в пробирках стерилизовалась в автоклаве текучим паром без давления по 30 минут в течение трех дней.

После того как пересаженные на питательные среды зародыши лимона развивались в небольшие растеньица (в фазе одного-двух первых листочков, а в некоторых случаях и до образования листьев), они прививались, как указано выше, на растения-менторы *(Poncirus trifoliata* и *Citrus junos)* под кору самых молодых сочных побегов. В летние месяцы прививки помещались во влажные камеры (пробирка с влажной ватой). Корешки с остатками стебельков высаживались в землю для контроля. Прививки производились в разное время года от 14 апреля по 16 октября.

Результаты опытов

Всего нами было взято для воспитания 642 зародыша (см. таблицу). Через 30—40 дней после пересадки зародышей на питательные среды около половины из них начали развитие. Через 3 месяца у большинства зародышей, имеющих

Сорта	Всего пересажено зародышей		Из воспитанных на питательной среде растений				Погибло на питательной среде	
			привито		высажено в грунт			
	на питательную среду из семядолей трифолиаты (опытн.)	на питательную среду по Уайту (контр.)	опытн.	контр.	опытн.	контр.	опытных	контрольных
Вилла франка	214	19	83	9	30	7	101	3
Новогрузинский	258	29	96	15	40	10	122	4
Мейэра	113	9	13	2	12	5	88	2
	585	57	192	26	82	22	311	9

целые или часть семядолей, наблюдалось в разной степени развитие стебля и корня. Зародыши, развивающиеся на питательной среде по Уайту, имели корень и стебель длиной до 2—3 см и небольшие листочки. Зародыши же, воспитание которых происходило на питательных средах из семядолей трифолиаты, имели в большинстве случаев стебель длиной 0.5—1 см и подсемядольное колено 0.4—0.5 см, причем зародыши с целыми семядолями, как правило, имели стебли длиннее по сравнению с зародышами, у которых была оставлена небольшая часть семядолей. Все зародыши, лишенные собственных семядолей, не развились и в дальнейшем отмерли. Возможно, это объясняется тем, что при изоляции от семядолей происходило повреждение нежных зародышей лимона.

Все зародыши, пересаженные на питательную среду, приготовленную из проростков зрелых семян трифолиаты, начинали развитие уже через 20—25 дней после пересадки.

Дальнейшее пребывание развивающихся растений зародышей на питательной среде из семядолей трифолиаты, концентрация которой была 6.5 и 13 г на 1 литр, вызывало не только задержку развития большинства зародышей, но и отмирание корня, а у некоторых отмирание распространялось и на стебель.

При перенесении развивающихся растений, у которых начался процесс отмирания корня, на питательную среду меньшей концентрации (3 г материала семядолей на 1 литр) отмирание не распространялось на стебель и растеньице возобновляло развитие: удлинялся стебель, образовывались листья и молодые корешки.

У зародышей, с самого начала воспитываемых на питательной среде, содержащей 3 г материала семядолей на 1 литр, отмирание корня не наблюдалось.

В результате воспитания зародышей лимона на питательной среде из семядолей трифолиаты мы получили 274 растения, из которых 192 привиты в крону растения-ментора *Poncirus trifoliata* и *Citrus junos* и 82 высажены в грунт.

Большинство прививок находятся в хорошем состоянии, но пока видимых изменений не наблюдается.

Литература

Глущенко И. Е. (1948). Вегетативная гибридизация растений. М. — Дидусь В. И. и Е. В. Белогорская (1950). Вегетативная гибридизация злаков на Харьковской Гос. селекционной станции. Селекция и семеноводство, 4. — Илларионов В. Ф. (1948). Вегетативная гибридизация ржи с озимой пшеницей. Селекция и семеноводство, 11. — Лысенко Т. Д. (1948). О наследственности и ее изменчивости. Агробиология. М. — Лысенко Т. Д. (1948). Сущность изменчивости, рост и развитие. Агробиология. М. — Мичурин И. В. (1948). Каким путем возможна акклиматизация растений, Собр. соч., *I*. — Никитенко Г. Ф. (1949). Новое в методике вегетативной гибридизации злаков. Селекция и семеноводство, 11.— Тимирязев К. А. (1943). Исторический метод в биологии. М.

Государственный
Никитский ботанический сад
им. В. М. Молотова

М. И. Гребинская

СТРОЕНИЕ СЕМЕНИ ШЕЛКОВИЦЫ

С 5 рисунками

Семенное размножение шелковицы, применяемое в практике тутоводства, насущно требует всестороннего исследования семенного материала. Изучение структуры семени представляет собой одно из звеньев, расширяющих наши познания в этой области.

Несмотря на существование многочисленных работ, посвященных физиологическим и анатомическим свойствам семян различных растений, следует отметить, что отечественная литература, затрагивающая вопросы изучения семени шелковицы, весьма скромна. Шавров (1899) еще в конце прошлого столетия указывал, что наиболее характерной особенностью семени шелковицы является быстрая потеря им всхожести. Практически всхожесть семян сохраняется всего около года. Аналогичные сведения мы находим у Федорова (1932). Касаясь слабой жизнеспособности семян шелковицы, автор сообщает: „Предельный срок их хранения принимается за один год". К числу факторов, влияющих на всхожесть, Федоров относит степень зрелости

семян и их влажность. Быструю потерю всхожести семян шелковицы отмечает также и Керн (1932), который в то же время говорит о возможности сохранения жизни семян до трех и более лет. Во Всесоюзном Институте растениеводства, например, после экспедиции в Афганистан в 1924 г. сохранились плоды шелковицы, давшие три процента всхожих семян после восьмилетнего хранения их в сухом месте. Из японских данных следует, что высокая влажность воздуха снижает жизнеспособность семян шелковицы. Поэтому семена, предназначенные для длительного хранения, обычно помещаются в эксикаторы с хлористым кальцием. В литературе имеются данные, свидетельствующие о связи между продолжительностью жизни семени и строением его внешних покровов. Янишевский и Первухина (1941) приводят контрастный пример продолжительности жизни семян ивы и лотоса. Семя ивы обладает тонкой и нежной кожурой и в природных условиях теряет всхожесть в течение нескольких дней. Семя лотоса, заключенное в мощный околоплодник, сохраняет всхожесть сотни лет. Авторам экспериментально удалось увеличить продолжительность жизни семян ивы (*Salix caprea* L.) путем заключения их в парафин с последующим хранением при низкой температуре. Весьма интересное исследование было проведено Ивановым (1941), изучавшим формообразовательные и запасающие фазы развития плодов и семян масличных растений. Во всех фазах развития автор не обнаружил присутствия масла в оболочках семян и сделал вывод, что наружные покровы играют только защитную роль для семени. Исаченко (1945) в течение двадцати лет наблюдал за всхожестью семян дикорастущих растений в естественных условиях и установил скачкообразный характер их прорастания. К числу причин, задерживающих прорастание, Исаченко относит влияние света, степень зрелости семени, а также строение оболочки, препятствующей поступлению влаги в семя.

По вопросам термического воздействия на семена существует обширная литература, однако мы воздерживаемся от цитирования всех этих работ, как не имеющих прямого отношения к нашей теме.

Материалом для анатомического изучения послужили семена *Morus alba* L. среднеазиатского аборигенного сорта Хасак, который используется для семенного размножения шелковицы в Средней Азии. Кроме того, в исследование были включены крупные семена межвидового гибрида N — 02 × N — 04 (*Morus Kagayamae* Koidz. × *Morus multicaulis* Perr.), а также семена сорта N — 08 (*Morus bombycis* Koidz.).[1]

Семя шелковицы весьма небольшого размера (около 2.5 мм), овальной формы, суженное в апикальной и расширенное в базальной части. У вершины семени (сбоку) имеется светлый рубчик, соответствующий месту прикрепления семени к плоду.

У большинства семян заметно выражена трехгранность. Окраска семени варьирует от светлосоломенной до бурой. Для семян сорта Хасак характерен светло-коричневый тон. Поверхность семени совершенно гладкая. Содержимое заключено в плотную, но хрупкую, обычно быстро раздавливающуюся, оболочку. В семени шелковицы можно различать наружную часть, образующую покровы семени, и внутреннюю, состоящую из эндосперма и зародыша.

Оболочка семени построена довольно просто. В ней различается всего три слоя клеток. Первый слой образован эпидермисом семени. Клетки эпидермиса имеют многогранную, почти изодиаметрическую, конфигурацию и лишены пигмента. Сквозь тонкий и бесцветный слой эпидермиса просвечивают крупные каменистые клетки нижележащего слоя (рис. 1). Клетки эпидермиса семени хотя и плотно сомкнуты, но тонкостенны, без заметного утолщения наружной стенки и без кутикулы (рис. 2, *а*). При действии хлор-цинк-иода оболочки эпидермальных клеток приобретают слабофиолетовую окраску, что доказывает их целлюлозную природу. За эпидермисом располагается слой мелких клеток с утолщенными одревеснevшими оболочками (рис. 2, *б*). Третий, наиболее мощно развитый слой состоит из крупных каменистых клеток, одревеснevшие стенки которых сильно утолщены и пронизаны многочисленными поровыми каналами (рис. 2, *в*). Клетки всех трех слоев кожуры зрелого семени лишены содержимого.

Между кожурой семени и эндоспермом залегает бурый слой остатков питательной ткани с облитерированными клетками (рис. 2, *г*). Этот слой легко отделяется от внутренней стенки кожуры семени и более плотно соединен с периферическим слоем эндосперма. Морфологически этот слой образует бурую „кожицу" вокруг

[1] Микроскопические срезы приготовлялись из сухих семян. Отобранные для анализа семена, без какой-либо обработки, помещались в парафиновые блоки и резались микротомом или ручной бритвой. Толщина срезов, в зависимости от цели, варьировала от 10 до 100 μ. Анатомо-микрохимическому анализу подвергались в среднем 30 семян каждого сорта. Всхожесть семян определялась обычным способом при четырехкратной повторности, по 100 семян в каждой. Проращивание проводилось в термостате при температуре + 28° С.

внутреннего содержимого семени, причем от развития и окраски „кожицы" в значительной степени зависит интенсивность окраски семени.

Эндосперм распределен неравномерно, что не трудно заметить как на продольном, так и на поперечном разрезах семени (рис. 3 и 4). Наибольшее количество питательной ткани находится в центре семени, между корешком и семядолями зародыша. Несколькими слоями располагается эндосперм между „кожицей" и поверхностью семядолей зародыша. Наконец, наиболее тонкий слой, состоящий всего из двух-трех рядов клеток, залегает между наружным краем корешка зародыша и „кожицей" в районе рубчика. Форма клеток эндосперма более или менее многогранная. Размер клеток не везде одинаковый — в периферических слоях они несколько мельче, в центре крупнее. Содержимое клеток густо заполнено — преимущественно зернами белка, каплями жирного масла и очень редко крахмальными зернами. С помощью иодной реакции удалось установить, что крахмал распределен в клетках эндосперма неравномерно. Обычно клетки, располагающиеся в центре семени, содержат несколько больше крахмала, чем клетки периферические. Последние окрашиваются иодом в желтый цвет, что указывает на преобладание в них алейроновых или белковых зерен. Окрашивание срезов судан-глицерином обнаружило присутствие в клетках многочисленных капелек жирного масла. Величина этих капель различная.

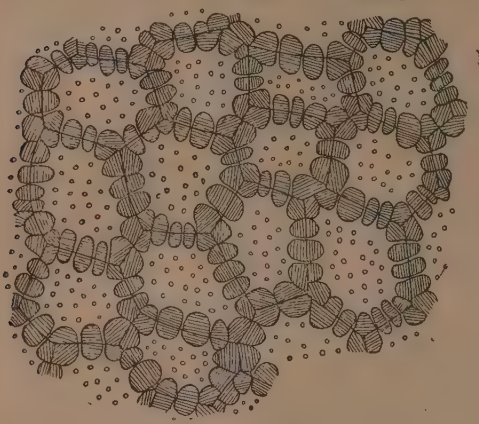


Рис. 1. Поверхность семени шелковицы. (Рис. автора).

В сравнении с объемом нормально развитого семени зародыш достигает значительных размеров. Он располагается подковообразно, причем корешок несколько сдвинут к внутренней стенке покровов в районе рубчика (рис. 3).

Уже давно установлено, что у семян с развитым эндоспермом, содержащим белок и масло, зародыш, как правило, слабо дифференцирован. Указанная биологическая закономерность относится также и к зародышу семени шелковицы. Здесь зародыш дифференцирован на корешок и семядоли. Корешок состоит из плотно сомкнутых тонкостенных клеток, богатых включениями запасных веществ. В центре его выделяется полоса прокамбия с характерными удлиненными клетками. Почечка зародыша не обособлена. Приблизительно две трети всего зародыша составляют расположенные друг над другом семядоли.

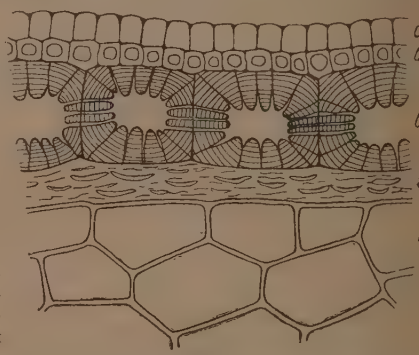


Рис. 2. Строение кожуры семени шелковицы на поперечном разрезе. (Рис. автора).

а — эпидермис; *б* — второй слой клеток с утолщенными одревеснелыми оболочками; *в* — каменистые клетки; *г* — облитерированные клетки питательной ткани; *д* — эндосперм.

У семян, лишенных эндосперма, семядоли обычно достигают мощного развития и являются основным хранилищем запасов. Хотя семена шелковицы содержат эндосперм, тем не менее семядоли зародыша достаточно развиты и имеют заметно дифференцированные ткани (рис. 5). Клетки верхнего и нижнего эпидермиса семядоли обособлены не только морфологически, но резко выделяются среди остальных отсутствием запасных веществ. Под верхним эпидермисом расположен один ряд палисадных клеток, ко внутри от которого идут три ряда почти однородных клеток, богатых запасами. Микрохимическим анализом установлено, что запасного крахмала в зародыше еще меньше, чем в эндосперме. Сопоставление величины клеток зародыша и эндосперма показывает, что у последнего размер клеток крупнее.

Имея под рукой семена шелковицы, собранные много лет назад, мы проверили их всхожесть. Эти семена хранились без всякого ухода в отопляемом помещении в матерчатых мешочках, подвешенных к потолку. Внешний осмотр в начале опыта показал, что все семена вполне нормальны, обладают естественным цветом и сво-

бодны от повреждения вредителями и болезнями. Опыт проращивания дал следующий результат (табл. 1).

Полученные данные прежде всего показывают снижение всхожести семян в зависимости от длительности их хранения. Следовательно, должны быть созданы такие условия хранения, при которых семена шелковицы сохранят жизнь в течение ряда лет. Таким образом, установившееся в практике представление о быстрой потере всхожести семян шелковицы при хранении не всегда оправдывается.

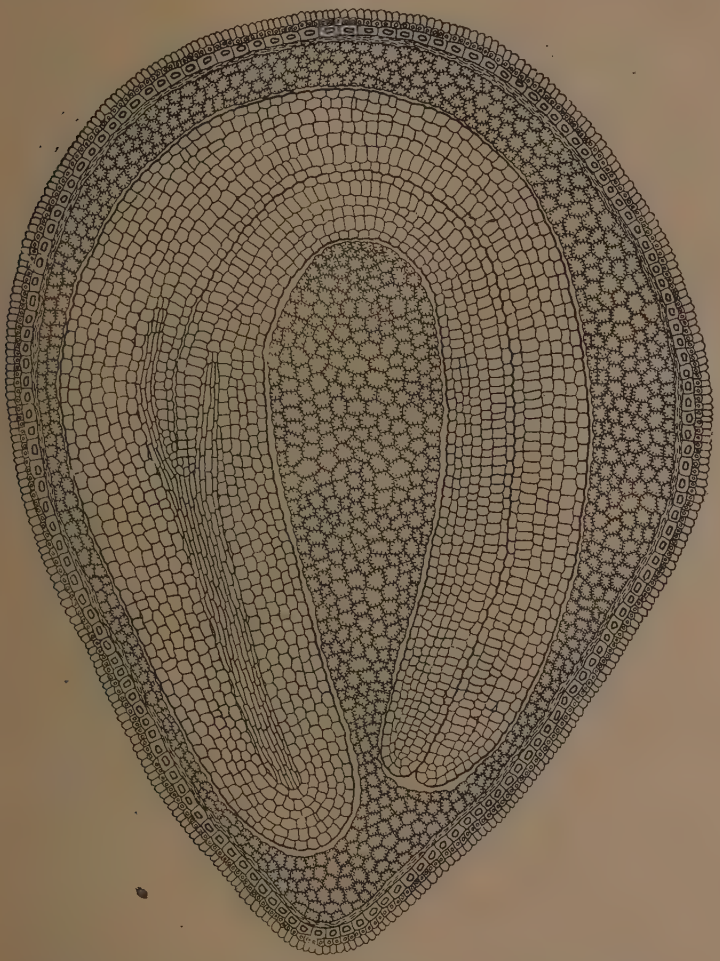


Рис. 3. Продольный разрез семени шелковицы. (Рис. автора).

Приведенные в табл. 1 данные показывают резкие различия во всхожести семян у отдельных сортов шелковицы, собранных в одном и том же году и выращенных на одной и той же плантации.

Сорта N — 08, Хасак и межвидовой гибрид N — 02 × N — 04 были подвергнуты анатомическому анализу. Оказалось, что полностью потерявшие всхожесть небольшие светлокоричневые семена N — 08 были хорошо выполнены, имели нормальное развитие и строение зародыша. Далее было установлено, что покровы семени тонкие, а в тканях зародыша и эндосперма обнаружено значительное количество масла, выпадающего из клеток наружу.

Семена сорта Хасак также обладали хорошей выполненностью, нормально развитым зародышем и более толстой, чем у семян сорта N — 08, семенной

кожурой. Темнокоричневые семена гибрида, обладавшие более крупными размерами и трехгранно-плоской формой, оказались плохо выполненными, имели слабо развитый мелкоклеточный зародыш и эндосперм, заметно развитую, интенсивно окрашенную в бурый цвет „кожицу" и толстые наружные покровы семени. Следует отметить, что плохо выполненные, со слабым зародышем, но с толстой оболочкой семена гибрида сохраняли всхожесть (до 45%) в течение 5 лет, причем, как установлено на собранных в 1946 г. семенах, они и в первый год сбора не отличаются высоким

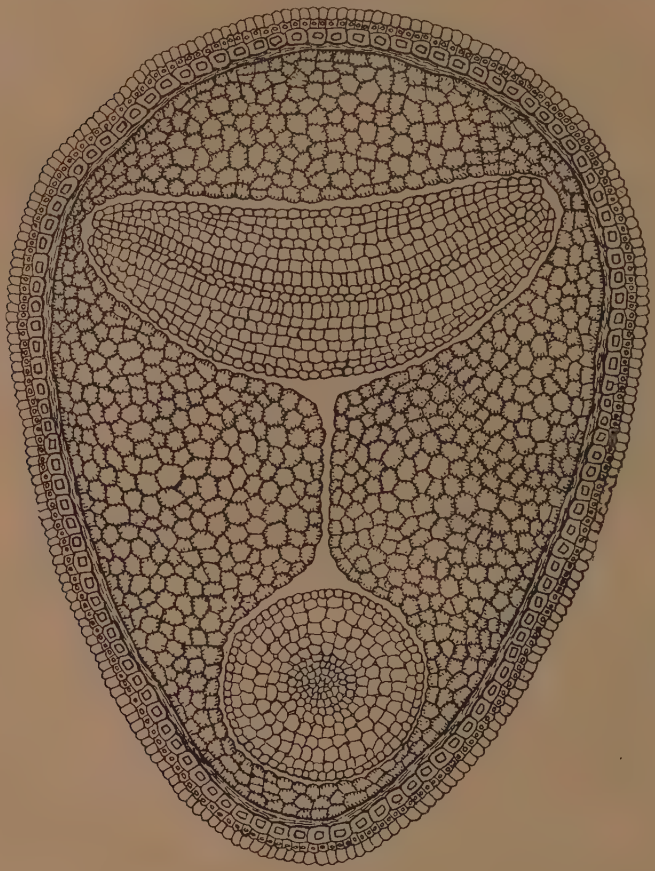


Рис. 4. Поперечный разрез семени шелковицы. (Рис. автора).



Рис. 5. Деталь строения семядоли зародыша семени шелковицы. (Рис. автора).

процентом всхожести (53%). В противоположность гибриду, хорошо выполненные, с нормальным зародышем, но с тонкой и хрупкой кожурой семена сорта N — 08, за тот же самый срок полностью потеряли всхожесть. Различие в толщине кожуры семени у этих сортов подтверждается также неодинаковым весом их оболочек (табл. 2).[1]

На основании изложенного представляется возможным объяснить различную жизнеспособность семян, собранных в одно и то же время, во-первых, неодинаковым строением их наружных покровов (толстая кожура лучше защищает заключенный в семени зародыш от неблагоприятного воздействия окружающей среды, благодаря чему зародыш может более длительное время сохранять способность к прорастанию),

[1] Незначительную разницу в весе очищенных семян, взвешиваемых вместе со снятой кожурой, и первоначальным весом неочищенных семян следует отнести за счет высыхания семян в процессе кропотливой очистки их перед взвешиванием.

ТАБЛИЦА 1

Сорт	Место сбора семян	Год сбора семян	Всхожесть, определенная в феврале 1946 г. (в %)
Хасак	Ташкент	1944	84
Хасак	Турткуль	1941	67
Хасак	Чарджоу	1937	8
N — 08	Ташкент	1941	0
Гибрид N — 02 × × N — 04	Ташкент	1941	45
Итальянская	Ташкент	1938	20
N — 011	Ташкент	1938	11
N — 02	Ташкент	1938	1
N — 061	Ташкент	1940	3

ТАБЛИЦА 2

Сорт	Вес 300 неочищенных семян (в мг)	Вес очищенных семян (в мг)	Вес кожуры 300 семян (в мг)
N — 08	460	250	200
Хасак	580	355	220
Гибрид N — 02 × × N — 04	500	220	265

а во-вторых, различным содержанием в семени запасных веществ, в частности наличием в них быстропортящихся масел. Таким образом, при прочих равных условиях, структурные особенности семени, видимо, имеют решающее значение при многолетнем хранении, что необходимо учитывать при селекционной и семеноводческой работе с шелковицей.

Литература

Дидиченко А. С. (1945). Семеноводство. Сб. „Основы тутоводства". — Иванов С. Л. (1941). Формообразовательные и запасающие фазы развития плодов и семян и управление ими. Сов. бот., 4. — Исаченко Б. Л. (1945). О прорастании семян дикорастущих растений. Сов. бот., *VIII*, 3. — Керн Э. Э. (1932). Тутовое дерево. — Паройская М. И. (1939). Ботаническое изучение шелковицы в условиях Средней Азии. Сб. „Агротехника тутоводства". — Федоров А. И. (1932). Шелковица и ее культура. — Шавров Н. (1899). Шелковица, ее разведение и пользование ею. Янишевский Д. Е. и Н. В. Первухина (1941). Увеличение продолжительности жизни быстро теряющих всхожесть семян. Сов. бот., 3.

Среднеазиатский
научно-исследовательский
институт шелководства
Ташкент

Е. Н. Ананова

НОВЫЕ ДАННЫЕ О САРМАТСКОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В НИЗОВЬЕ ДНЕПРА

С 2 таблицами рисунков

До сих пор все представления о флоре и растительности сармата основывались на находках отпечатков листьев, плодов и семян. Нижнесарматская флора Причерноморья охарактеризована находками растительных остатков в районе Таганрога на р. Крынке. Из этого местонахождения А. Н. Криштофовичем (1914, 1916, 1931) определена богатая флора, состоящая из 53 наименований, главным образом древесных пород.

А. А. Чигуряева (1950) изучала один образец из обнажения по р. Крынке на содержание пыльцы и спор. Список родов, установленных по отпечаткам, был ею позже несколько пополнен определениями по пыльце некоторых древесных пород и травянистых растений; в частности, была обнаружена пыльца *Chenopodiaceae*, *Polygonum*, *Polypodiaceae*, *Nymphaeaceae*.

Т. А. Якубовской (1950) определена нижнесарматская флора с. Наславча (близ Атак в Молдавии), открытая И. М. Суховым. Она содержит 12 наименований древесных пород.

Хуже обстоит дело со сведениями о флоре среднего и верхнего сармата. А. Н. Криштофовичем (1914), предположительно из средне- или верхнесарматских отложений у с. Гангур Бендерского уезда Бессарабской губернии, были определены три вида древесных пород: *Populus leucophylla* Ung., *Salix varians* Goepp., *Ulmus* sp. В работе Барбу (Barbu, 1935) приводится указание на среднесарматскую флору с. Ниспорены (в 40 км северо-западнее Кишинева). Здесь было обнаружено 8 видов растений, три из которых Т. А. Якубовская ставит под сомнение. Наконец, Т. А. Якубовской определена флора, состоящая из 13 наименований древесных пород и одного травянистого растения (у ст. Гидыгич, в 12 км от Кишинева), которую автор относит к среднему сармату на основании геологических данных. Сказанным ограничиваются наши знания о флоре и растительности сармата.

Для более или менее полного представления о флоре и растительности сармата, для суждения о динамике и эволюции растительного покрова в эпоху существования Сарматского бассейна, конечно, данных еще очень мало. Большие возможности для изучения флоры и растительности прошлого территории СССР открываются в связи с великими Сталинскими стройками. Однако керновый материал может быть использован при изучении ископаемой флоры по отпечаткам очень ограниченно, зато с успехом может быть применен метод спорово-пыльцевого анализа. Отсутствие эталонных для сарматских отложений спорово-пыльцевых комплексов послужило поводом для написания данной статьи.

В настоящей статье приводятся результаты спорово-пыльцевого анализа из нижнесарматских отложений района нижнего Днепра, в 10 км ниже Каховки. Породы для исследования были отобраны в пойме Днепра.

В темноцветных породах скважины фауна не была обнаружена, но нижнесарматский возраст вышеуказанных пород устанавливается как стратиграфическим положением их в коренных берегах Днепра и на ближайших водоразделах, так и содержанием в них, в ряде соседних районов, нижнесарматского комплекса фауны.

Вблизи от разреза, исследованного на содержание пыльцы и спор, в коренных берегах долины Днепра на темноцветных песчано-глинистых отложениях залегает толща светлых кварцево-глинистых песков, содержащих в верхней части толщи прослой известняка и песчаника со следующей среднесарматской фауной: Cardium fittoni d'Orb., Mactra fabreana d'Orb., Cardium sp. и др. (Определения произведены геологом Л. А. Никитюк и проверены палеонтологом ВСЕГЕИ Н. С. Волковой).

К востоку от Каховки, в темносерых, иногда темнозеленых сланцеватых глинах с прослойками тонкозернистого песка, залегающих под песками среднего сармата, содержатся раковины, характерные для нижнего сармата: Ervilia podolica Eichw., Cardium protractum Eichw., Mactra vitaliana d'Orb., Tapes vitalianus d'Orb. и др. Эти данные с несомненностью [по мнению геолога Л. А. Никитюк] подтверждают нижнесарматский возраст темноцветных пород скважины района Каховки, исследованных на содержание пыльцы и спор.

Было исследовано два образца темносерых иловатых тонкозернистых песков и один образец темносерой, почти черной, глины. Пески и глины представлены одним и тем же спорово-пыльцевым комплексом, что дает нам право объединить списки в один общий.[1] Здесь определены следующие формы:

[1] Определенные формы пыльцы и спор сгруппированы по жизненным формам: деревья, кустарники, травы, мхи, а затем уже семейства расположены в порядке системы Энглера.

Пыльца древесных и кустарниковых растений

1. *Podocarpus* sp.	единично[1]
2. *Keteleeria* sp.	„
3. *Tsuga* sp.	1%
4. *Picea* spp.	1
5. *Pinus* subgen. *Haploxylon*	5
6. *Pinus* subgen. *Diploxylon*	40—45
7. *Glyptostrobus* sp.	единично
8. *Taxodium* sp.	„
9. *Sequoia* sp.	1—2%
10. *Taxodiaceae* gen.	8—9
11. cf. *Trachycarpus excelsa* Benth. et Hook.	единично
12. *Myrica* sp.	„
13. *Juglans* spp.	„
14. *Carya* sp.	единично
15. *Pterocarya* sp.	1%
16. *Juglandaceae* gen.	единично
17. *Alnus* spp.	5—6%
18. *Betula* spp.	2
19. *Carpinus* spp.	1—2
20. *Corylus* sp.	единично
21. *Quercus* spp.	5—7%
22. *Fagus* spp.	4—6
23. *Castanea* sp.	2
24. *Ulmus* spp.	1
25. *Zelkova* sp.	единично
26. cf. *Celtis* sp.	„
27. *Parrotia* sp.	„
28. *Sterculia* sp.	„
29. *Acer* sp.	„
30. *Nyssa* sp.	„
31. *Platanus* sp.	„
32. *Ilex* sp.	„
33. *Fraxinus* sp.	„
34. *Viburnum* sp.	„
35. *Elaeagnus* sp.	„

Пыльца травянистых и кустарничковых растений

36. *Ephedra* sp.	единично
37. *Sparganium* sp.	„
38. cf. *Potamogeton* sp.	„
39. *Gramineae* gen.	единично
40. *Juncaceae* gen.	„
41. *Chenopodiaceae* gen.	2—3%
42. *Myriophyllum* sp.	„
43. *Umbelliferae* gen.	единично
44. *Ericaceae* gen.	„
45. *Compositae* gen.	„

Споры папоротников и плаунов

46. *Cyatheaceae* gen.	единично
47. *Osmunda* sp.	„
48. *Adiantum* sp.	„
49. *Polypodiaceae* gen.	2%
50. *Filices* (ближе не определенные)	единично
51. *Lycopodium* sp.	„

Споры мхов

52. *Bryales*	единично
53. cf. *Sphagnum* sp.	„

Неопределенные формы

54. *Monocotyl.* indeterm.	единично
55. *Dicotyl.* indeterm.	„

[1] Единично — количество пыльцевых зерен, составляющее менее 1%.

Данный список, конечно, далеко не исчерпывает флористического состава растительности, существовавшей в действительности, тем более, что некоторые формы остались неопределенными в связи с ограниченностью наших знаний в отношении морфологии пыльцы. Однако на основании полученных данных все же можно сделать некоторые выводы о характере растительности в эпоху существования нижнесарматского бассейна.

Из приведенного списка определенных форм и характеристики количественного соотношения последних видно, что больше половины (57—64%) всего количества подсчитанных пыльцевых зерен принадлежит пыльце хвойных; господствующее положение занимает пыльца сосны, составляющая около 50% от всего количества пыльцы. На втором месте среди хвойных по количеству пыльцевых зерен стоит семейство *Taxodiaceae*, представленное тремя родами: *Taxodium, Sequoia, Glyptostrobus*, но они, вместе взятые, дают лишь около 10% пыльцы. Пыльца остальных древесных хвойных пород, в частности *Podocarpus, Keteleeria, Tsuga, Picea*, встречается в количестве или меньшем, или же равном 1%.

Лиственные листопадные (главным образом широколиственные) древесные породы характеризуются большим разнообразием родов и, в некоторых случаях, видов. Они составляют не более 30% от всего количества пыльцевых зерен. Наибольшим количеством пыльцы представлены *Alnus, Quercus, Fagus*. Остальные встречаются в виде единичных зерен, реже составляют 1—2%.

Большой интерес представляет наличие пыльцы древесных пород: *Podocarpus, Keteleeria, Tsuga, Taxodium, Sequoia, Glyptostrobus, Carya, Nyssa, Sterculia*. Эти растения, как известно, сохранились в настоящее время в восточной Азии, Австралии и Северной Америке. Будучи более широко развитыми в олигоцене Европы, они уже в нижнесарматское время в большинстве своем являлись в данном районе своего рода реликтами.

Особый интерес представляет наличие пыльцевых зерен типа *Trachycarpus*, имеющих очень большое морфологическое сходство с пыльцевыми зернами пальмы *Trachycarpus excelsa* Benth. et. Hook. Наши весьма ограниченные знания о морфологии пыльцы семейства *Palmae*, отличающейся очень большим разнообразием, не позволяют нам установить с полной уверенностью принадлежность найденной нами нижнесарматской формы к роду *Trachycarpus*. Поэтому в списке определенных форм мы обозначаем данную форму только как похожую на *Trachycarpus* (conformis — cf.), а ниже приводим описание морфологических особенностей ископаемой формы и сравниваем ее с эталонным препаратом современной *Trachycarpus excelsa*.

В пределах СССР находки ископаемых пальм известны из отложений среднего эоцена Урала, где А. Н. Криштофовичем была определена пальма *Sabal*, из эоценовых отложений Волыни, Аджамки; они обнаружены, кроме того, в олигоценовых отложениях Армении (Дарры-Даг) и в Годерзи, — в отложениях, которые И. В. Палибиным принимались за плиоценовые, а А. Н. Криштофовичем за олигоценовые, — а также в миоценовых отложениях Дагестана. Остатки веерного листа пальмы (род не известен) были обнаружены в Дагестане (Байковская, 1950) в маркировочном пласте низов Караганского яруса. Т. Н. Байковская склонна рассматривать пальму вместе с древесными породами умеренно теплого климата как реликт.

В настоящее время пальма *Chamaerops humilis* L. достигает Средиземноморья, а *Sabal palmetto* Hott. доходит в Северной Америке до 34° с. ш., *Trachycarpus excelsa* сохранилась на о. Тайван и в Японии; в Японии она не доходит до Токио, но растет в культуре в Сендае (еще севернее, — где снег зимой лежит не тая и почва замерзает).

Если в дальнейшем подтвердится наличие пальм в нижнесарматское время, то их, конечно, следует рассматривать также как реликт палеогенового (главным образом эоценового) ландшафта тропических и субтропических лесов.

Пыльца травянистых однодольных и двудольных растений встречается в небольшом количестве, составляя всего 5—7%, так же как и споры. Среди растений, представленных спорами, наибольшую роль играют папоротники семейства *Polypodiaceae*. Представители семейств *Cyatheaceae* и *Osmundaceae* встречаются значительно реже.

Весьма интересен факт наличия спор сфагновых мхов: по распространенному мнению, сфагновые мхи считаются производным четвертичного периода, находки же спор сфагновых мхов в отложениях третичного периода свидетельствуют о появлении их в дочетвертичное время. Споры, очень близкие по своему морфологическому строению к спорам современных сфагновых мхов, были нами определены также из отложений солёновских слоев нижнего Дона (аналоги майкопской свиты Кавказа). Наиболее ранние находки остатков сфагновых мхов были обнаружены в верхнемеловых отложениях Гренландии.

На основании списка определенных форм можно сделать вывод, что во время существования нижнесарматского бассейна наиболее широко распространенным типом растительности в районе исследования были леса. Леса, повидимому, были представлены различными ассоциациями, с участием хвойных и широколиственных пород, занимавшими различные местообитания.

Отмечая очень большое участие пыльцы хвойных (главным образом сосны) в спорово-пыльцевых комплексах, необходимо указать на то, что хвойные (особенно сосны) продуцируют очень большое количество пыльцы, и поэтому возможно, что участие хвойных в действительности было несколько меньшим. Однако большое разнообразие родов и видов хвойных говорит о том, что хвойные леса играли значительную роль. Едва ли большое участие пыльцы хвойных можно отнести за счет постороннего привноса, по воздуху или реками из других районов. Наоборот, мы все более и более убеждаемся, что хотя привнос пыльцы из других районов тем или иным способом вполне возможен, но количество пыльцы, не привносимой, а отложенной на месте, в данном районе, всегда подавляет возможное небольшое количество пыльцы, принесенной извне.

Большое участие в составе лесов имели ассоциации широколиственных лесов, представленные еще более разнообразными родами и видами. Среди пыльцы травянистых и кустарничковых растений встречается, главным образом, пыльца тех видов, которые также характеризуют лесные ценозы. К спутникам лесов относятся здесь папоротники, плауны, вересковые, некоторые мезофильные злаки, а также зеленые и сфагновые мхи и др. Напротив, пыльца семейства *Chenopodiaceae*, *Ephedra*, возможно некоторых *Compositae*, характеризует, по всей вероятности, самостоятельные группировки, развивавшиеся вдоль морского берега. Наличие пыльцы *Sparganium*, *Potamogeton*, *Myriophyllum* свидетельствует о существовании в то время сильно опресненных водоемов.

Такой, в общих чертах, представляется нам растительность района нижнего Днепра в эпоху существования нижнесарматского бассейна.

Описанная нами флора очень близка к флоре Крынки (А. Н. Криштофович, 1914, 1916, 1931), но отличается от последней усилением роли хвойных, и это представляется нам не случайным явлением. Породы, исследованные на содержание пыльцы и спор, как уже говорилось выше, были отобраны нами из верхних горизонтов нижнего сармата, в то время как изученные А. Н. Криштофовичем сланцеватые глины с отпечатками листьев и плодов характеризуют, повидимому, нижние горизонты нижнего сармата, которые Б. П. Жижченко (1940) и В. П. Колесников (1940) склонны относить даже к конкскому горизонту.

Ниже помещается описание пыльцевого зерна, которое по своим морфологическим особенностям очень похоже на пыльцевое зерно пальмы *Trachycarpus excelsa*, а также приводится для сравнения описание эталонного экземпляра *T. excelsa*.

В конце настоящей статьи помещены две таблицы микрофотографий пыльцевых зерен (при большом увеличении) большинства встреченных форм. В пояснительном тексте к таблицам размеры пыльцевых зерен даны в микронах.

1. Ископаемое пыльцевое зерно cf. *Trachycarpus*

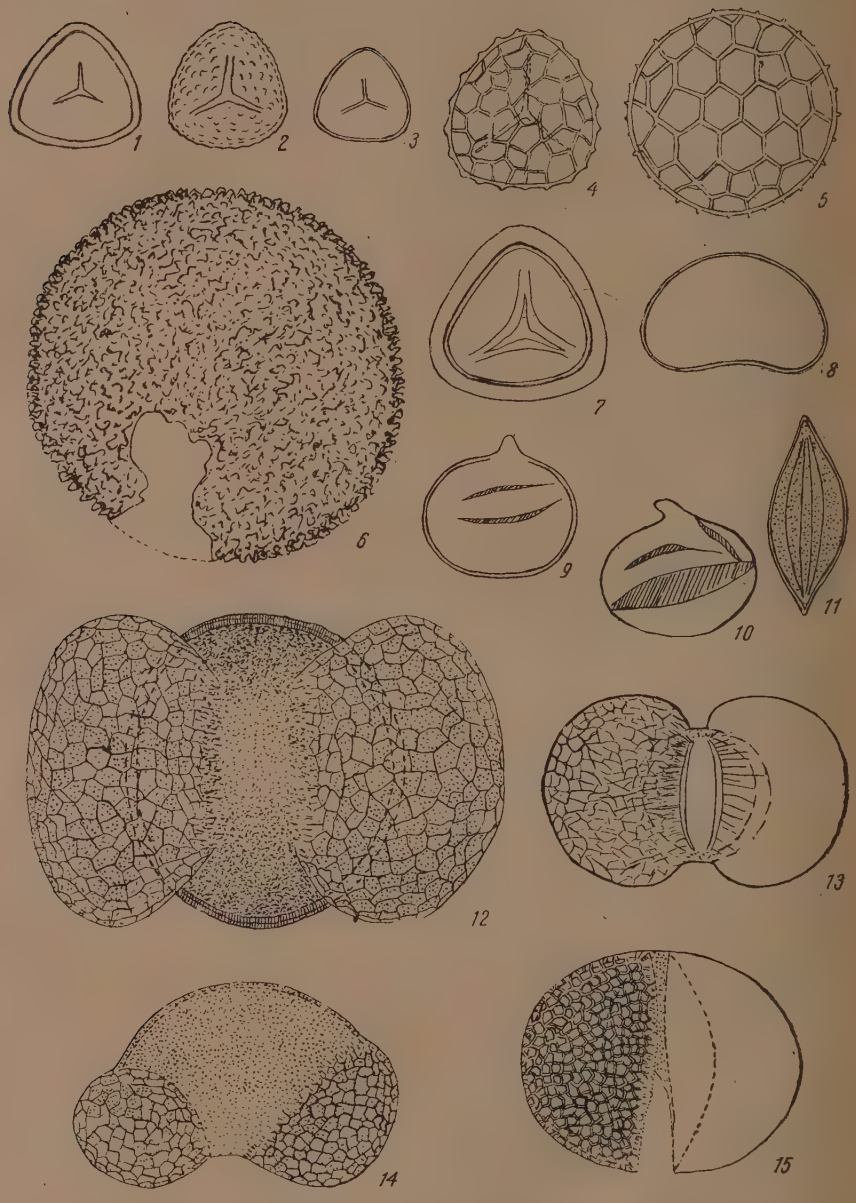
Длина 28.7 μ, ширина 20.5 μ. Пыльцевое зерно овальной формы, слегка заостренное у полюсов. Борозда отчетливо видна, заканчивается почти у самых полюсов. Ширина борозды в самой широкой ее части равна 3.2 μ. Экзина двуслойная. Внутренний слой экзины немного тоньше внешнего. Скульптура очень отчетливая, в виде сетки. Размер ячей сетки слабо изменяется по направлению к борозде. Ячеи имеют неправильную угловатую форму, отделены друг от друга довольно толстыми перегородками. Сужение борозды книзу происходит за счет небольшого сжатия пыльцевого зерна в нижней части. Пыльцевое зерно прозрачное. Некоторое отличие от пыльцевого зерна *Trachycarpus* заключается в слабой выраженности второго слоя экзины.

2. *Trachycarpus excelsa* Benth. et Hook.

Длина 24.6—32.5 μ, ширина 19.5—24.6 μ. Пыльцевые зерна в очертании овальные с заостренными вершинами, иногда до широко овальных с закругленными вершинами. Обычно борозда почти доходит до полюсов, и тогда пыльцевые зерна у полюсов несколько заостренные. В тех же случаях, когда борозда заканчивается раньше, не достигая вершины пыльцевого зерна, зерна имеют тупые, закругленные вершины. Ширина борозды колеблется от 1 до 4 μ, реже до 6 μ. Экзина двуслойная, внутренний слой ее более тонкий. Толщина экзины 1.8 μ. Скульптура очень хорошо выражена, в виде сетки с довольно толстыми стенками. Сетчатость скульптуры отчетливо видна даже при увеличении × 280. Размеры ячей на спинной стороне примерно в два раза больше толщины стенок. Величина ячей несколько уменьшается по направлению к борозде, но не так сильно, как, например, у *Butomus umbellatus* L.

В первом приближении пыльцевые зерна *Trachycarpus excelsa* имеют сходство с пыльцевыми зернами *Butomus*, но очень хорошо отличаются по следующим признакам: 1) пыльцевые зерна *Butomus* всегда широко овальные; 2) экзина также двуслойная, но внутренний слой ее такой же толщины, как и внешний, поэтому экзина

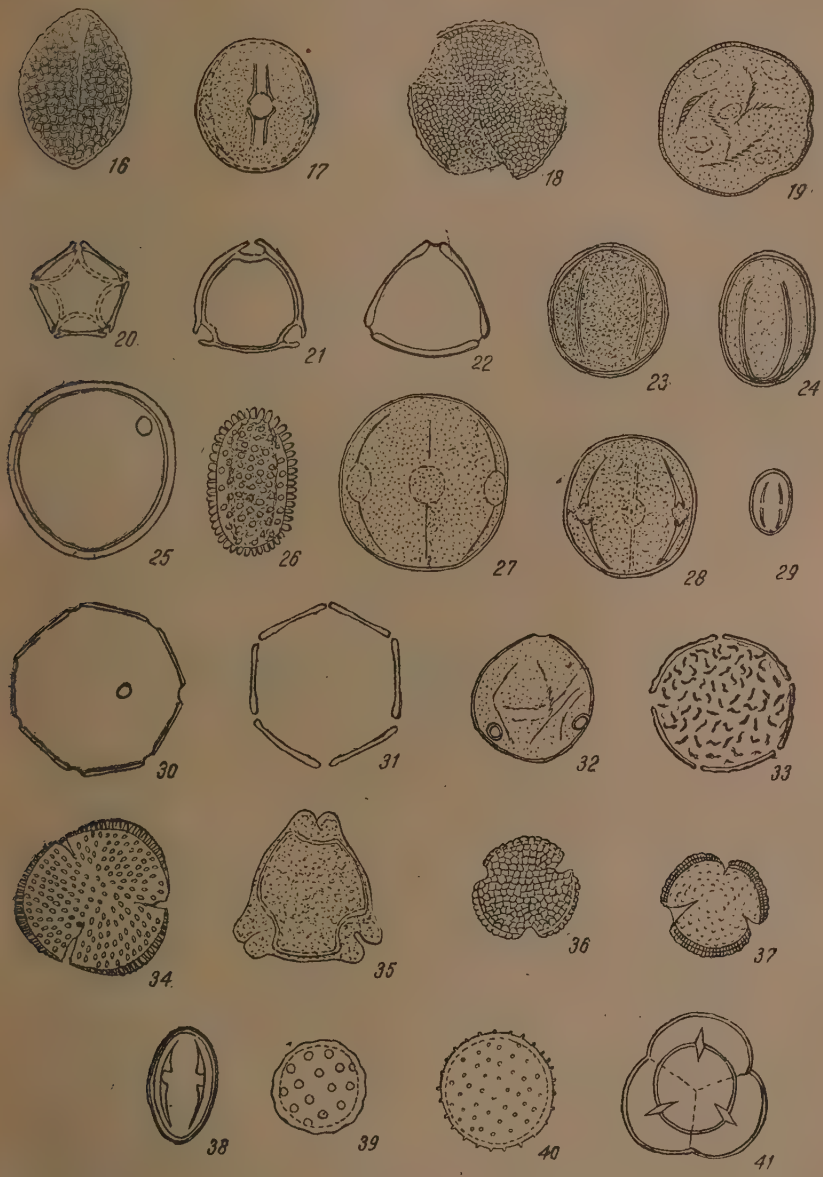
Таблица 1



1—3 — cf. *Sphagnum* sp. (24.6 × 24.5 × 17.4); *4* — *Lycopodium* sp. (28.7 × 28.7); *5* — *Indeterm.* (41.0 × 41.0); *6* — *Tsuga* sp. (71.7 × 71.7); *7* — *Filices* (32.8 × 32.8); *8* — *Polypodiaceae* gen. (34.8 × 22.5); *9* — *Taxodium* sp. (28.7 × 22.6 [1]); *10* — *Sequoia* sp. (29.5 × 22.5 [1]); *11* — *Glyptostrobus* sp. (37.7 × 13.4); *12* — *Keteleeria* sp. (104.5 × 62.3); *13* — *Podocarpus* sp. (57.4 × 36.9); *14* — *Pinus* subgen. *Diploxylon* (61.5 × 41.0); *15* — *Pinus* subgen. *Haploxylon* (53.3 × 43.0).

[1] Вертикальные размеры искажены за счет смятия пыльцевых зерен.

Таблица 2



16 — cf. *Trachycarpus excelsa* (28.7 × 20.5); *17* — *Nyssa* sp. (24.6 × 22.6); *18* — *Parrotia* sp. (28.7 × 28.7); *19* — cf. *Pistacia* sp. (28.7 × 28.7); *20* — *Alnus* sp. (18.4 × 18.4); *21* — *Betula* sp. (20.5 × 20.5); *22* — *Corylus* sp. (22.5 × 22.5); *23* — *Quercus* sp.$_1$. (24.6 × 22.5); *24* — *Quercus* sp.$_2$. (24.6 × 18.5); *25* — *Carya* sp. (32.8 × 32.6); *26* — *Ilex* sp. (28.7 × 16.4); *27* — *Fagus* sp.$_1$. (32.8 × 32.8); *28* — *Fagus* sp.$_2$. (26.6 × 26.6); *29* — *Castanea* sp. (12.3 × 8.2); *30* — *Juglans* sp. (32.8 × 32.8); *31* — *Pterocarya* sp. (28.9 × 28.7); *32* — cf. *Celtis* sp. (24.6 × 22.5); *33* — *Ulmus* sp. (25.4 × 25.4); *34* — *Evonymus* sp. (28.7 × 28.7); *35* — *Dicotyl.* indeterm. (28.7 × 28.7); *36* — cf. *Platanus* sp. (18.6 × 18.6); *37* — *Dicotyl.* indeterm. (18.7 × 18.7); *38* — *Elaeagnus* sp. (20.5 × 12.7); *39* — *Chenopodiaceae* gen. (17.6 × 17.6); *40* — *Dicotyl.* indeterm. (21.3 × 21.3); *41* — *Ericaceae* gen. (26.7 × 26.7).

Butomus толще и равна 2.6 μ; 3) ячеи сетки очень сильно уменьшаются в размере по направлению к борозде, так что даже при иммерсионном объективе они едва заметны у края борозды. Диаметр ячей на спинной стороне пыльцевого зерна в 3—4 раза больше толщины стенки.

Препараты ископаемой пыльцы, помещенной в глицерин-желатиновую смесь, хранятся в палеонтологической лаборатории Ленинградского филиала Гидропроекта.

Считаю своим приятным долгом поблагодарить А. Н. Криштофовича и Л. А. Никитюк за ценные указания при написании данной статьи.

Литература

Байковская Т. Н. (1950). Пальма в миоценовых отложениях Дагестана. Бот. журн., *35*, 1. — Жижченко Б. П. (1940). Миоцен. Стратиграфия СССР, *XII*. — Колесников В. П. (1940). Верхний миоцен. Стратиграфия СССР, *XII*. — Криштофович А. Н. (1914). Последние находки остатков сарматской и меотической флоры на юге России. Изв. Акад. Наук. — Криштофович А. Н. (1916). Некоторые представители китайской флоры в сарматских отложениях на р. Крынке (Обл. Войска Донского). Изв. Акад. Наук. — Криштофович А. Н. (1931). Сарматская флора с р. Крынки. Тр. Гл. геолого-разв. управления, 93. — Чигуряева А. А. (1950). О спорово-пыльцевом комплексе Крынки. Тр. Конференции по спорово-пыльцевому анализу 1948 г. Изд. Моск. Гос. унив. — Якубовская Т. А. (1950). О новых находках сарматской флоры в Молдавии. Бот. журн., *35*, 5. — Barbu J. (1935). Contributium la cunoasterea florei fosile dine podisul Moldovei si Basarabiei. Acad. Fomane Mem. sect. Stiint. seria III, *X*, 30, 42, Bucuresti.

(Получено 17 XII 1951)

В. Н. Васильев

НОВЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ ВИДЫ РОДА *TRAPA* L.

С 4 рисунками

Два ископаемые вида *Trapa* с Кавказа

В 1941 г. на Черноморском побережье Кавказа при рытье железнодорожной выемки в районе Адлера, по левому берегу р. Мзымты, в синих глинах, подстилающих плиоценовые (?) конгломераты, П. И. Ивченко собрал ряд ископаемых растительных остатков, слабо фоссилизированных. Кроме хорошо сохранившихся плодов *Trapa*, там были найдены куски древесины, к сожалению, еще не определенные. Что касается плодов *Trapa*, то это вообще был первый случай нахождения их в пределах Кавказа, вследствие чего находка ископаемых *Trapa* представляет для нас особенный интерес. Помимо того, находка эта дает нам возможность восполнить пробелы между современными видами *Trapa* и приближает нас к построению естественной системы рода и истории его развития. Находка тем более ценна, что приурочена к молодым, повидимому плиоценовым, отложениям, и поэтому не представляется трудным установить родство ископаемых видов с современными и наметить некоторые линии развития и особенности эволюции всего рода.

При обработке довольно значительного количества плодов, среди которых есть не мало совершенно целых, хорошо сохранившихся экземпляров, нами были выделены два вида, резко отличающиеся друг от друга. Даем их описание.

Trapa praecarinthiaca V. Vassil. sp. nov. foss. Плод четырехрогий, в плоскости верхних рогов ромбический. Срединная линия хорошо заметна. Верхние рога широкие, сверху, в плане, округлые, при основании с перетяжкой, быстро заканчивающиеся коротким шиловидным остроконечием; плечики их косо наклонены книзу, что придает всему плоду ромбическую форму, и имеют посредине вдавленную площадку. Нижние рога короткие, треугольные, много меньше верхних рогов, косо вниз направленные. Ширина плода вместе с остроконечиями рогов в среднем около 2.7 см, высота в среднем около 1 см. Шейка очень низкая, около 0.5 мм, коронки нет; между нею и приподнятыми плечиками верхних рогов имеется понижение. Между срединной линией и основанием плода имеются валики и углубления. (Рис. 1, *a*).

Тип. Кавказ. Река Мзымта возле Адлера. Глинистые отложения, подстилающие плиоценовые конгломераты. 1941. П. Ивченко.

Новый вид по форме верхних рогов очень напоминает *T. cruciata* (Glck.) mihi, но по остальным признакам (наличию шейки, быстро переходящим в острие верхним

рогом, небольшим, тонким и вниз отогнутым нижним рогом и по размерам плода) он близок к *T. carinthiaca* (Beck) mihi („Флора СССР", XV, 1949).

Fructus tetraceras in sectione supera, ubi cornua superiora abeunt, rhomboidalis. Linea mediana bene distincta. Cornua superiora lata, rotundata basi constricta, apice abrupte mucronata, mucrone brevi subulato, subtus oblique vergentia. Cornua inferiora brevia, triangularia, superioribus multo breviora, oblique deorsum vergentia. Fructus (una cum cornibus superioribus) ca. 2.7 cm lata, ca. 1 cm longa. Collum brevissimum, ca. 0.5 mm altum; corona nulla. Inter lineam medianam et basim fructus vallula et vallicula adsunt.

Typus. Caucasus, fl. Mzymta prope Adler, in stratis argillosis, conglomerata pliocenica tegentibus, 1941, P. Ivczenko.

Ab affini *T. carinthiaca* (Beck) m. cornubus superioribus latioribus et collo breviore differt. Forma cornuum superiorum *T. cruciatae* (Glck.) m. similis.

Ископаемый вид водяного ореха по форме своих плодов близок к двум современным видам — *T. carinthiaca* и *T. cruciata*, из которых ближе всего к *T. carinthiaca*. Размеры его почти не отличаются от размеров *T. carinthiaca*, только плод ниже, и нижние рога довольно явственно направлены вниз; от *T. cruciata* отличается меньшими размерами плода и формой рогов. Все три вида вместе с некоторыми ныне живущими (*T. algeriensis* V. Vassil.) и рядом ископаемых видов (*T. silesiaca*, *T. Credneri*, *T. wilcoxensis* и др.) составляют довольно обширную группу родственных видов, ведущих свое происхождение с эоцена.

Trapa Ivtschenkoana V. Vassil. sp. nov. foss. Плод двурогий, в плоскости верхних рогов треугольный; рога направлены горизонтально. Срединная линия хорошо

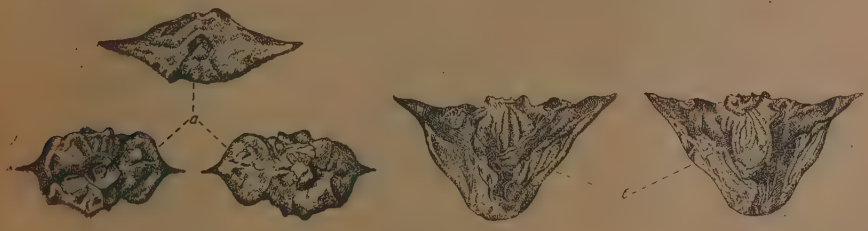


Рис. 1.

а — Trapa praecarinthiaca V. Vassil. Наверху — вид плода сбоку, справа — вид плода сверху, слева — вид плода снизу; *б — Trapa Ivtschenkoana* V. Vassil. — вид сбоку. Увел.

заметна, на месте нижних рогов она заметно расширяется и принимает вид выдающегося валика, как это имеет место у ряда двурогих дальневосточных видов. Коронка очень низкая или почти отсутствует. Между нею и срединной линией имеются хорошо заметные, радиально расположенные бороздки и валики. Между срединной линией и основанием плода расположены сильно выступающие, частично ветвящиеся валики. Ширина плода по линии рогов, включая последние, 30—33 мм; высота его от основания до шейки 16—18 мм. Высота коронки 0.2—0.8 мм. (Рис. 1, *б*).

Тип. Кавказ. Река Мзымта возле Адлера. В глинистых отложениях, подстилающих плиоценовые конгломераты. 1941. П. И. Ивченко.

Fructus bicornis, in parte supera, ubi cornua superiora abeunt, triangularis; cornua gradatim in mucronem attenuata, horizontalia. Linea mediana bene distincta, prominens. Corona brevissima vel nulla. Inter lineam medianam et fructus basim vallicula ramosa adsunt. Fructus una cum cornibus 30—33 mm latus, a basi ad collum usque 16—18 mm altus, corona 0.2—0.8 mm alta.

Typus, Caucasus, fl. Mzymta, prope Adler, in stratis argillosis, conglomerata pliocaenica tegentibus. 1941. P. Ivczenko.

Ab affinibus *T. bispinosa* (India), *T. Schischkinii* (Oriens extremus) et *T. verbanensi* (Italia) differt fructibus minoribus et (*T. bispinosa* exclusa) collo subnullo. (Fig. 1, *б*).

Новый вид формой плода напоминает некоторые двурогие дальневосточные виды, из которых к нашему новому виду ближе всего стоят *T. Schischkinii* и *T. Korshinskii;* отличается от них меньшими размерами плода, очень низкой или почти совсем неразвитой шейкой. Из ныне живущих европейских видов его можно сравнивать с итальянским двурогим видом *T. verbanensis*, но последний также значительно крупнее и имеет довольно развитую шейку, правда уступающую по высоте шейкам упомянутых дальневосточных видов. Не исключена возможность, что новый ископаемый вид относится к той анцестральной форме, может быть, широко распространенной прежде в Средиземье, которая на протяжении веков трансформировалась в *T. verbanensis*, сохранившись в настоящее время лишь в верхней Италии. Таким образом,

через ископаемый кавказский вид устанавливается связь между современными дальневосточными, а может быть, и индийскими двурогими видами, с одной стороны, и *T. verbanensis*, с другой.

Новые ископаемые виды водяного ореха из Якутии и Северной Америки

В марте 1950 г. М. Н. Караваевым был доставлен один экземпляр плода водяного ореха, найденный в 1946 г. С. С. и Л. Я. Лапиными в толще первой надпойменной террасы р. Алдана, в 12 км ниже устья р. Аллах-Юн. Надпойменная терраса имеет высоту, примерно, 10—12 м над уровнем современной поймы. Плод водяного ореха извлечен с глубины 11 м, где он был расположен в иловатых слоях, подстилающих озерно-торфяные отложения, перекрытые сверху мощным слоем суглинков. Погребенный торфяник, со дна которого был извлечен плод водяного ореха, повидимому, представляет водоем типа старицы, расположенный в долине р. Алдана, заторфованный, когда современная первая надпойменная терраса находилась на уровне поймы. По мнению Лапиных, озерно-торфяные отложения имеют плейстоценовый возраст. Точнее датировать последний пока не представляется возможным, так как в торфе, кроме семян водно-болотной растительности (*Ceratophyllum* и осоки), ничего больше не найдено, а для сопоставления с другими разрезами с целью выяснения стратиграфического положения и возраста данных пока нет. Но все же, судя по наличию сложной скульптуры плода водяного ореха — высокой шейке, хорошо

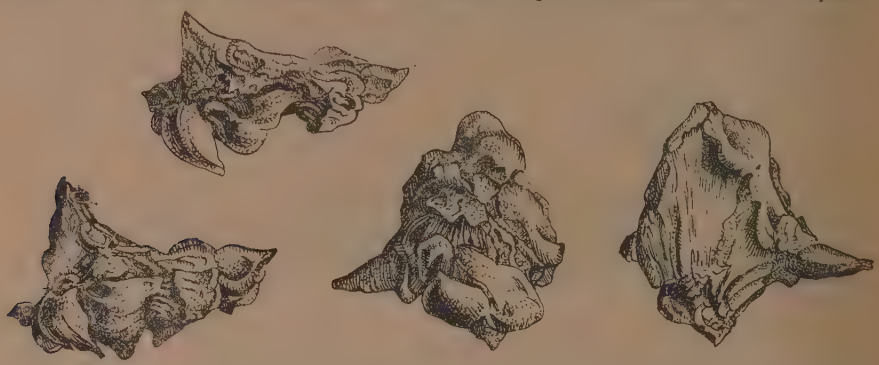


Рис. 2. *Trapa Karavaievii* V. Vassil. Изображение одного и того же плода в различных положениях. Увел.

развитой коронке, выступам, валикам, вдавленным площадкам, ложбинками, — а также по большому сходству его с двумя ныне живущими видами, мы определяем возраст ископаемого вида, а также и водоема, в котором он жил, во всяком случае не выше конца плейстоцена или даже начала голоцена.

Доставленный нам плод водяного ореха деформирован таким образом, что один нижний рог сильно приближен к основанию, а другой, наоборот, поднят кверху (и отломан). Приводим его описание.

Trapa Karavaievii V. Vassil. sp. nov. foss. Шейка с коронкой до 4—5 мм выс. Из четырех рогов имеются лишь один верхний и один нижний. Верхний рог короткий, 0.8 см дл., вверх направленный, при основании широкий, вверху сосковидный, быстро, почти внезапно суживающийся в короткое острие; нижний рог при основании немного надломанный, 1 см дл., от широкого основания постепенно суживающийся кверху, горизонтально или, может быть, слегка вниз направленный, сверху плоский; от рогов к основанию плода, частично отломанному, идут резко выступающие валики. Срединная линия валикообразная. Судя по имеющейся части плода, ширина его между концами верхних рогов около 4 см; высота плода, повидимому, от 1.5 до 2.5 см (с шейкой). (Рис. 2).

По короткой нижней части плода, по хорошо развитой шейке с коронкой и по загнутым вверх верхним рогам ископаемый вид близок к ныне живущим *T. ussuriensis* m. из Южно-Уссурийского края и *T. sibirica* Fler. с Саян и Западно-Сибирской низменности.

Тип. Якутия. Надпойменная терраса Алдана в 12 км ниже устья р. Аллах-Юн. Четвертичные отложения. 1946. С. и Л. Лапины.

Fructus quadricornis, ca. 4 cm (sine spinis) latus, 1.5—2.5 cm altus, parte basali brevi. Cornua superiora brevia (0.8 cm longa) oblique sursum vergentia, basi lata, apice mammiformia, in mucronem brevem subabrupte attenuata; cornua inferiora ca. 1 cm longa, a basi lata apicem versus sensim angustata, horizontaliter patentia vel (potest)

subtus leviter vergentia, supra plana. A cornubus ad corpus fructus vallicula prominula abeunt. Collum una cum corons 4—5 mm altum.

Typus. Jacutia, vallis fl. Aldan, prope ostium fl. Allach-Jun, in stratis quaternariis. 1946. S. et L. Lapin.

Parte inferiore fructus brevi, colli et corona forma, cornubus superioribus oblique sursum vergentibus ad Trapae recentes — *T. ussuriensem* m. (regio Ussuriensis) et *T. sibiricam* Fler. (regio Sajanensis, Sibiria occidentalis) accedit.

Nomen hujus speciei in honorem M. Karavaievii scrutatoris diligentissimi florae Jacutiae datum est.

Эта находка несколько сокращает гиатус между ареалами названных видов, вместе с которыми новый вид составляет единый генетический ряд. В состав последнего необходимо включить также ископаемый вид *Trapa* из Западной Америки (штаты Невада, Орегон, сев. Калифорния) — *T. nevadensis* m., отличающийся от азиатских видов отсутствием коронки. По этому признаку *T. nevadensis* стоит ближе к исходной прародительской форме, нежели остальные виды данного генетического ряда, что объясняется, повидимому, его более древним геологическим возрастом.

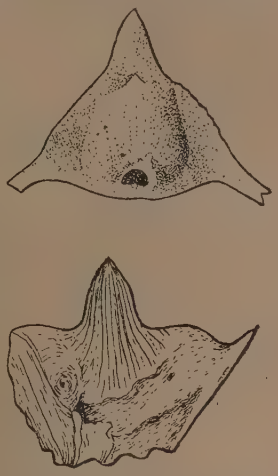


Рис. 3. *Trapa nevadensis* V. Vassil. — Плод в различных положениях. Увел.

Trapa nevadensis V. Vassil. sp. nov. foss. — *T. americana* Berry in Proceedings of the U. S. Nat. Museum vol. 72, Art. 23 (1927) 13—14, non Knowlton; Chaney, C. Condit, D. Axelrod, Pliocene Floras of California and Oregon, Carnegie Inst. of Washington (1944), non Knowlton. — Icon.: Berry, l. c., pl. 2; Chaney etc., l. c., pl. 39, fig. 1, 4 (sub *T. americana* Knowlton).

Плоды четырехрогие, с коротким плоским основанием, тонкими, постепенно утончающимися, косо вниз направленными длинными нижними рогами, короткими, толстоватыми, косо вверх направленными верхними рогами. Ширина плода в плоскости верхних рогов 3 см. Шейка вместе с увенчивающими ее вверху щетинками около 7 мм выс. и 5 мм ширины, постепенно кверху суживающаяся без коронки. В верхней и нижней частях тела плода заметна продольная слабая штриховатость. (Рис. 3, 4).

Тип. Северная Америка, штат Невада, в 4 милях к югу от фермы Моргана и в 15 милях к западу от Хаутхорна. Хранится в Национальном музее США № 37307 (образцы многочисленные).

Отложения (Esmeralda formation), в которых собран данный вид водяного ореха, относятся, повидимому, к верхам миоцена или к низам плиоцена.



Рис. 4. *Trapa nevadensis* V. Vassil.

Fructus quadricornis, 3 cm latus, parte basali brevi plana. Cornua superiora brevia, crassiuscula, oblique sursum vergentia; cornua inferiora longa, tenua, apicem versus sensim attenuata, horizontaliter patentia vel oblique subtus vergentia. Collum una cum setis 7 mm altum, ca. 5 mm in diametro; corona nulla. Vallicula in parte supera et infera corporis fructus subnulla.

Typus. Coal. prospect, 4 miles south-east of Morgan Ranch and 15 miles West of Hawthorne, Mineral County, Nevada; specimens in U. S. N. Mus. Cat. n° 37307 (specimina plura).

Nostra species nova fossilis *T. ussuriensi* V. Vassil. et *T. Karavaievii* V. Vassil. (fossil.) proxima, a quobus fructibus minoribus et coronis, ut videtur, nullis; a *T. americana* Knowlton (fossil.), cui etiam proxima fructibus majoribus et cornubus crassis valde differt.

Вместе с ним собраны: *Azolla tertiaria* Berry, *Dryopteris obscura* Krowlton, *Typha Lesquereuxii* Cockerell, *Potamogeton Knowltonii* Berry, несколько видов *Salix*, *Populus lacustris* (Kn.) Berry, три вида *Quercus*, *Ceratophyllum fossilium* Berry, *Castalia* sp., *Chrysobalanus pollardiana* Knowlton, *Cercis (?) nevadus lancifolius* Lesq., *Vaccinium ellipticum* Berry, *V. vaccinifolium* (Kn.) Berry и *Cinchonidium (?) Turneri* Knowlton. Берри рассматривает эту флору как семиаридную, судя по листьям древесных пород. Она, по его мнению, не старше среднего миоцена.

Почти идентичные отпечатки найдены в плиоценовых отложениях Калифорнии и Орегона (Chaney, l. c.). Находка представлена отпечатками двух плодов. У одного

из них, хорошо сохранившегося, видны два нижних, низко расположенных рога (отчего нижняя часть плода короткая и плоская) и один верхний. Четвертый рог, при таком положении загораживаемый телом плода, не виден. Второй плод сильно разломан, верхней части плода нет, а нижняя в некоторых местах разбита трещинами, но все же хорошо заметны оба короткие, быстро суживающиеся верхние рога и один нижний рог с хорошо сохранившимся гарпунчиком с загнутыми назад шипами (зазубринами). (Рис. 3 и 4).

По короткому, плосковатому основанию плода, коротким, толстым, косо вверх направленным верхним рогам, более тонким, горизонтально или косо вниз направленным нижним рогам (иногда с вверх загнутыми концами) плоды этого вида близки к описываемому здесь ископаемому виду из Якутии и к ныне живущим видам в Уссурийском крае *T. ussuriensis* V. Vassil. („Флора СССР", XV, примеч.) и в Сибири — *T. sibirica* Fler. Самым существенным различием *T. nevadensis* от указанных видов является наличие у последних более или менее хорошо развитой коронки и более резко выраженной скульптуры плода (бороздок, валиков). Эта черта вполне согласуется с нашим взглядом на ход развития плодов рода *Trapa* в сторону усложнения в процессе эволюции их формы. Поэтому *T. nevadensis* можно рассматривать в качестве вида, более близко стоящего к прародительской форме, от которой произошли и ископаемый якутский и ныне живущие дальневосточный и сибирский виды водяного ореха.

Но вместе с рядом признаков, подтверждающих принадлежность находок Берри (Berry) и Аксельрода (Axelrod) к одному и тому же виду, мы, вместе с тем, обнаруживаем и некоторые черты различия (см. рис. 3, 4): 1) экземпляры плодов, собранных Берри, меньших размеров по сравнению с экземплярами плодов, собранных Аксельродом, 2) у них более простая скульптура и 3) нижние рога направлены вниз. Последний признак, может быть, порядка колебаний в пределах индивидуальных различий, а первые два — более важные — объясняются различием в геологическом возрасте отложений, в которых собраны эти две находки. Первая из них, согласно Берри, найдена в миоценовых или нижнеплиоценовых отложениях, а вторая в несомненно плиоценовых, а может быть даже и в верхнеплиоценовых отложениях. Этим различием возраста и объясняются две первых черты различия, если придерживаться нашей точки зрения на ход эволюции плодов водяного ореха.

В конце миоцена — плиоцена и в четвертичном периоде водяные орехи, относящиеся к данному ряду, были распространены от Западной Америки до Урала. К концу плиоцена (в Северной Америке) и к концу плейстоцена, а может быть на протяжении ксеротермического послеледникового времени (в Якутии) *T. nevadensis* и *T. Karavaievii* вымерли; лишь на юге Приморья, в предгорьях Саян (Можарские озера) и на Западносибирской низменности сохранились *T. ussuriensis* и *T. sibirica*.

Водяной орех из Якутии представляет интерес как самая северная (около 62° с. ш.) находка ископаемого водяного ореха в Евразии, так как находки так называемой *Trapa microphylla* Lesq. в Северо-Восточной Сибири из верхнемеловых отложений (бассейн Индигирки и Колымы) не приходится принимать во внимание ввиду того, что это растение должно быть отнесено к другому роду, может быть даже не родственному *Trapa*. Наличие водяного ореха в бассейне Алдана в четвертичном периоде свидетельствует о сравнительно мягком и влажном климате этого периода, что противоречит ходячим представлениям о суровости климата ледникового времени.

В том же торфянике найдены семена *Ceratophyllum*, ряда водяных осок и других травянистых растений. С наступлением ксерического периода большинство водоемов Якутии высохло или заторфовалось, поэтому *Trapa* лишилась необходимой для нее среды обитания. Весьма вероятно, что к тому времени вымерли те представители фауны, которые способствовали распространению ее плодов. Продолжавшая нарастать суровость климата довершила гибель водяного ореха в Якутии.

Все четыре вида *(T. nevadensis, T. Karavaievii, T. ussuriensis* и *T. sibirica)*, как указано выше, составляют единый генетический ряд, в начале которого условно можно поставить *T. nevadensis*, как вид, обладающий более простым строением плода. Характерными признаками данного ряда являются: короткая нижняя часть плода, короткие, вверх загнутые верхние рога (у некоторых загнуты вверх и нижние рога), довольно длинная шейка с коронкой или без коронки. Наиболее сложной скульптурой обладает *T. sibirica*, которая на срединной линии между рогами иногда имеет крупные острые выступы. Таким образом, *T. Karavaievii* и *T. ussuriensis* могут быть поставлены в средине ряда *Ussurienses* m.

Ser. *Ussuriensis* V. Vassil. Fructus basine breve, cornus superiora brevia, crassiuscula, oblique sursum vergentia; cornua inferiores gradatim ad apicem attenuata; corona nulla vel adest.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР
Ленинград

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Я. И. Проханов

НОВОЕ В МЕЖДУНАРОДНЫХ ПРАВИЛАХ БОТАНИЧЕСКОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ — ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ VII МЕЖДУНАРОДНЫМ БОТАНИЧЕСКИМ КОНГРЕССОМ В СТОКГОЛЬМЕ В 1950 г.

(Предварительный текст правил)[1]

Интерес, проявленный советскими ботаниками к точной номенклатуре растений, побудил меня предпринять перевод с английского измененных и новых правил номенклатуры, обсуждавшихся на заседаниях номенклатурной секции недавно (1950) состоявшегося в Стокгольме VII Международного ботанического конгресса, не дожидаясь обнародования окончательного текста Международных правил ботанической номенклатуры или хотя бы официальных протоколов заседаний конгресса.

Решения 1950 г. по вопросам ботанической номенклатуры касаются многих практически важных случаев применения номенклатурных правил.

Прежде всего, отметим, что VII Международный ботанический конгресс ознаменовался появлением в свет новых ботанических терминов: вместо „таксономическая (систематическая) группа“ — сокращенный термин „*таксон*“ и, кроме того, ряда терминов для садовых растений — „*культивар*“ (cv.) для „садовой разновидности“ и еще нескольких специальных обозначений (ln., cl., gh., lh.).

До сих пор довольно громоздкий термин „taxonomic group“ переводился у нас выражением „систематическая группа“, и это не только в нашем последнем переводе Международных правил ботанической номенклатуры (Кембриджский кодекс), но уже и много раньше, в предшествующем переводе (Венский кодекс), выполненном в 1911 г. В. Ф. Ошаниным. Таким образом, выражение „систематическая группа“ имеет у нас некоторую давность и до некоторой степени оно вошло в специальное словоупотребление русского языка.[2]

Однако для термина „taxonomic group“ в Стокгольме было узаконено новое, более краткое выражение „taxon“, которое благодаря удобству должно мыслиться как общеобязательное международное слово.

Поскольку, таким образом, термин „taxon“ должен быть передан по-русски без изменения, как „*таксон*“, естественно, становится уже неудобным для аналогичного, но несокращенного выражения „taxonomic group“ употреблять иное, хотя и привычное для нас выражение „систематическая группа“. Волей-неволей приходится отказаться от последнего и впредь переводить несокращенное выражение „taxonomic group“ дословно: „таксономическая группа“ (а не „систематическая“, как было доныне). Кстати, выражение „таксономические группы“ было уже в ходу у акад. Коржинского (1892), и нам предстоит теперь только возобновить этот термин.

[1] Предисловие и перевод текста правил с английского Я. И. Проханова.

[2] Подобное же словоупотребление издавна встречается и в немецком языке, где английское „taxonomic group“ всегда переводилось как „systematische Gruppe“, дословно — систематическая группа.

Всё же в некоторых случаях приходится и теперь переводить „taxonomic" посредством „систематический". Так, например, „taxonomic relationship" всего лучше передается при помощи выражения „систематическое сродство". Подобным же образом следует по-русски именовать „taxonomists" не таксономистами, а, как у нас принято, систематиками.

Основные вопросы ботанической номенклатуры, рассмотренные и решенные в 1950 г. в Стокгольме, касаются разработки *метода типов*, правил номенклатуры культурных растений и положений касательно растений ископаемых.

Методу типов в Стокгольме были посвящены особые дополнительные (к ст. 18) статьи 18 bis, 18 ter, 18 quater, 18 quinquies и ряд еще дополнительных советов: III bis, III ter и V bis. В этих дополнениях к правилам метод типов подвергся дальнейшей разработке и уточнению, причем в них детально рассматривается значение для номенклатуры разных категорий типов. В основу определения типа положено не пресловутое „правило первого места", которое решительно здесь отвергается, а право свободного, неограниченного, но *бесповоротного* выбора среди первоначальных аутентичных экземпляров или составляющих таксонов более низкого ранга.

С методом типов тесно связана и новая статья 28 bis, представляющая применение этого метода к часто пренебрегаемой у нас внутривидовой систематике. Эта статья, последовательно проводящая тавтонимию (тождественные названия) для эпитетов видов и внутривидовых подразделений в случае одинаковых у них типов, чрезвычайно облегчает применение тройной номенклатуры, где это необходимо.

Особенно значительные новшества были введены в номенклатуру гибридов и метисов (§ 6, ст. 31—34) и в номенклатуру культурных растений (§ 7, ст. 35 и расширенное Приложение VII). В параграф (6) о гибридах впервые были включены апомикты, но зато все, касающееся „прививочных гибридов, химер, и т. д.", было оттуда перенесено в Приложение VII, специально посвященное культурным растениям. В этом приложении детально разработана номенклатура „садовых разновидностей", для которых, кроме того, предлагается новое, краткое обозначение — *культивар* (cultivar) (сокращенно cv.). Бесспорно, оба означенных термина — „садовая разновидность" и „культивар" — равнозначны нашему хозяйственному понятию „сорт".

Наконец, большой интерес представляют для советских палеоботаников впервые появляющиеся связные законоположения по номенклатуре ископаемых растений в виде нового Приложения VIII с детальным разбором сюда относящихся специальных категорий: рода по органу, искусственного (формального) рода и комбинированного рода.

Между прочим, нельзя не отметить того отрадного факта, что некоторые настойчивые пожелания наших ботаников получили, наконец, признание на этом VII Международном ботаническом конгрессе.

Как известно, до настоящего времени у видовых и „внутривидовых" эпитетов, данных в честь какого-нибудь лица, правилами строго фиксировались их первоначальные, нередко (вопреки совету XL) произвольные окончания: -ii или -i, которые в каждом случае требовалось помнить. На обременительность подобного требования мною уже указывалось (Проханов, 1949б). Отныне, согласно новому примечанию 2 ter к ст. 70, эти окончания эпитетов уже не являются обязательными, так как там, где это только рекомендовано советом XL, окончание -i может быть исправлено на -ii (но — увы — кажется, не обратно).

Так, мы теперь можем со спокойной совестью писать „*Euphorbia Borodinii*", согласно совету XL, ни мало при этом не смущаясь тем, что автор вида дал видовому эпитету начертание „Borodini" (sic).

Конгресс 1950 г. также пошел навстречу пожеланиям некоторых наших ботаников в вопросе о характере первой буквы эпитетов видов и внутривидовых таксонов (Шишкин и Юзепчук, 1937; предисловие от редакции к нашему переводу, 1949). Хотя „это является техническим (типографским) вопросом" (ст. 70, прим. 1), однако у нас ему, по непонятной причине, придано слишком большое значение.

Первоначальный (при действительном обнародовании) характер первой буквы эпитета, в отличие от строго обязательного начертания самих эпитетов, нисколько

не фиксируется правилами. До сих пор советом XLIII согласно европейской традиции, восходящей к Альфонсу де Кандоллю, видовые и прочие эпитеты рекомендовалось писать со строчной буквы, за исключением эпитетов, взятых от чьих-нибудь фамилий (или имен) или представляющих родовые названия или же названия народные, которые, наоборот, предлагалось писать с прописной буквы. Многих у нас как раз и смущала необходимость выяснения и запоминания: употреблялся ли когда-нибудь определенный эпитет в качестве родового названия или нет.

Измененная редакция совета XLIII смотрит на этот вопрос весьма либерально, предоставляя на выбор авторам альтернативу: или попрежнему, только в трех означенных, особо оговоренных случаях писать эпитеты с прописной буквы, или в случае, если подобное действие не угодно, то писать, по примеру американских ботаников, *все* видовые эпитеты без разбора, даже когда они даны в честь какого-нибудь лица, *со строчной буквы*. Этот последний вариант в новой редакции совета XLIII выдвигается теперь, как особо желательный, на первый план, что дает законную возможность излишне не загружать памяти.

Все же приходится отметить, что у нас часто предпочитают с прописной буквы писать одни только эпитеты, производные от фамилий (имен). Этот компромиссный вариант не кажется мне достаточно последовательным по мотивам, изложенным мною в прошлом (Проханов, 1949б). Он не находит себе признания и в последней, измененной редакции совета XLIII.

Наконец, на конгрессе в Стокгольме для наших обычных молочаев, в случае выделения их в особый род, было намечено (и очевидно принято) в качестве nomen conservandum родовое название *Tithymalus* Hill в привычном его смысле, путем отвержения более раннего, но нежелательного гомонима *Tithymalus* Mill. (1754), соответственно заменяемого другим nomen conservandum, а именно *Pedilanthus* Neck.

Хотя формально в 1950 г. на конгрессе данное предложение поступило не от советской делегации, тем не менее это же самое было высказано нами раньше (Проханов, 1949а, 1949б).

В заключение заметим, что и на этом конгрессе, как и в прошлом, обсуждалось все то же, кому-то не дающее покоя, предложение насчет списка nomina specifica conservanda, и все с тем же печальным результатом для его инициаторов (отвергнуто 320 голосами против 40). Однако и более осторожное пожелание добиться одного только исключения из обихода некоторых нежелательных видовых эпитетов, nomina specifica rejicienda, не встретило достаточной поддержки на конгрессе (отвергнуто 242 голосами против 116).

Однако до настоящего времени имелась возможность не допускать некоторые видовые названия в число действительных в том случае, если удавалось их подвести под так называемые сомнительные названия (Nomina dubia). В итоге окольным путем протаскивался по существу все тот же, хотя и неофициальный список nomina specifica rejicienda. Учитывая это, Ботанический конгресс 1950 г. упразднил ст. 63 и совет XXXVII, трактующие о nomina dubia, и тем самым он закрыл даже последнюю законную лазейку для исключения (в обход правилам) из употребления кому-либо нежелательных видовых эпитетов.

Одновременно конгресс в Стокгольме объединил ст. 62 о двусмысленных названиях (Nomina ambigua) и ст. 64 о названиях путающих (Nomina confusa) в одну общую статью. Было также решено не составлять особого Приложения IV со списком Nomina ambigua и Приложения V со списком Nomina confusa. Впредь отвергать опороченные названия в качестве тех или других должны сами авторы, беря это каждый раз на свою полную ответственность.

Означенные решения номенклатурной секции Стокгольмского конгресса настолько важны для наших систематиков в повседневной работе, что требовалось незамедлительно поставить в известность о характере принятых конгрессом постановлений по ботанической номенклатуре с тем, чтобы у нас скорее смогли бы с ними на практике ознакомиться и в итоге высказаться. К сожалению, окончательные решения номенклатурной секции были для меня недоступны по той простой причине, что немногочисленная делегация наших ботаников прибыла в Стокгольм, когда

номенклатурная секция уже завершила свою работу. Таким образом, до обнародования протоколов заседаний этого конгресса у нас нет возможности представить в точности измененный текст правил. Приходится ограничиваться меньшим — дать хотя бы предварительный текст измененных и расширенных частей Международных правил ботанической номенклатуры.

Для этого оказались полезными материалы предварительного совещания по вопросам номенклатуры, состоявшегося за два года до конгресса (14—19 июня 1948 г.) в г. Утрехте (Голландия). Участники совещания рассмотрели все имевшиеся тогда предложения по ботанической номенклатуре и высказали посредством голосования свои суждения, причем вскоре вышли в свет протоколы этого совещания под редакцией Ланджоу (Lanjouw, 1950a).

Кроме того, имелся официальный свод предложений по номенклатуре „Synopsis of Proposals“ [1] к VII Международному ботаническому конгрессу (Lanjouw, 1950b) где, значились результаты предварительного голосования предложений (в том числе и имевшего место в Утрехте).

Наличие обоих означенных изданий все же не давало полной уверенности в том, что конгрессом были приняты именно такие предложения, а не другие. В лучшем случае, учитывая результаты предварительного голосования, можно было утверждать это только с большей или меньшей долей вероятия, не более.

Не так давно в журнале „Science“ появилось предварительное сообщение о VII Международном ботаническом конгрессе одного из его участников — Смита (A. C. Smith, 1950). Статья эта в основном посвящена решениям конгресса по номенклатуре растений. В итоге нам представилась возможность с бесспорностью узнать ряд доподлинных постановлений номенклатурной секции конгресса, хотя в то же время некоторые другие решения, не получившие отражения в означенной статье, остались пока точно не расшифрованными.

Как бы то ни было, но уже сейчас оказалось возможным представить на рассмотрение нашим ботаникам текст измененных недавно или расширенных частей правил, хотя бы не всегда в их окончательной редакции. До обнародования нам пока не известных протоколов заседаний (Proceedings) конгресса небольшие расхождения предлагаемого нами текста правил с окончательным вполне вероятны.

Все же в интересах советских ботаников-систематиков мы рискнули выступить даже и с неокончательным текстом новых и измененных правил (и советов) ботанической номенклатуры. Повсюду эти новые или измененные места отмечаются у нас крупным шрифтом.

НЕКОТОРЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И НОВЫЕ СТАТЬИ (И СОВЕТЫ) МЕЖДУНАРОДНЫХ ПРАВИЛ БОТАНИЧЕСКОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ

(Предварительный текст)

Глава I. ОБЩИЕ СООБРАЖЕНИЯ И РУКОВОДЯЩИЕ ПРИНЦИПЫ (ст. 1—9)

Ст. 8. Номенклатура имеет дело: 1) с *терминами*, которые обозначают ранг таксономических (систематических) групп, единиц, категорий (ст. 10—14); таксономические (систематические) группы любого ранга будут обыкновенно приводиться как таксоны (единственн. taxon, множ. taxa); 2) с *названиями*, которые присваиваются отдельным таксонам (ст. 15—72).

[1] Просмотром „Synopsis of Proposals“ я обязан любезности А. Н. Криштофовича, предоставившего мне свой личный, уникальный экземпляр этой книги. Выражаю ему благодарность.

Глава II. КАТЕГОРИИ ТАКСОНОМИЧЕСКИХ ГРУПП И ИХ ОБОЗНАЧЕНИЕ
(ст. 10—14, советы I, II)

Ст. 10. Каждая растительная особь, за исключением межвидовых гибридов и химер, принадлежит к какому-нибудь виду (species), каждый вид — к какому-нибудь роду (genus), каждый род — к какому-нибудь семейству (familia), каждое семейство — к какому-нибудь порядку (ordo), каждый порядок — к какому-нибудь классу (classis), каждый класс — к какому-нибудь отделу (divisio).

У ископаемых растений различают роды по органу, искусственные роды (формальные роды) и комбинированные роды (см. Приложение VIII, ст. П. Б.[1] 1, 11—13, совет П. Б. I—IV, VIII).

Глава III. НАЗВАНИЯ ТАКСОНОМИЧЕСКИХ ГРУПП
(ст. 15—72; советы III—L)

Отдел 1. Общие принципы; приоритет
(ст. 15—17; советы III)

Ст. 16. Каждая группа с определенным очертанием, систематическим положением и определенного ранга может нести лишь одно действительное [valid] название, а именно — самое раннее из находящихся в согласии с правилами номенклатуры.

Относительно действительных названий родов по органу, искусственных родов (формальных родов) и комбинированных родов ископаемых растений см. Приложение VIII, ст. П. Б. 2, 11—13, и совет П. Б. VIII.

Отдел 2. Метод типов
(ст. 18, советы IV—VII)

Ст. 18. Применение названий таксономических групп определяется при помощи *номенклатурных типов*. Номенклатурный тип есть тот составной элемент таксономической группы, с которым неизменно связывается название группы, будет ли это принятое название или синоним.

Примечание. Номенклатурный тип не есть обязательно наиболее типичный или выдающийся элемент таксономической группы; он есть только элемент, с которым неизменно связывается название группы.

Примеры. Типом названия *Malvales* является семейство *Malvaceae*; типом названия *Malvaceae* является род *Malva*; типом названия *Malva* является вид *Malva sylvestris* L.; типом названия *Polyporus amboinensis* Fries является изображение и описание в Rumph. Herb. Amboin. VI, 129, t. 57, f. 1.

Ст. 18 bis. Номенклатурным типом вида или таксона рангом ниже вида, за исключением нижеследующих случаев (1, 2 и 3), а также случая в статье 18 quater, является единичный экземпляр, который указывается как тип автором названия.

[1] Статьи палеоботанические.

1) Для небольших гербарных растений и для большинства несосудистых растений тип может состоять из более чем одного индивида, но таковые должны постоянно храниться вместе на одном гербарном листе или препарате. Если будет впоследствии доказано, что такой типовой гербарный лист или препарат содержит части, принадлежащие более чем одному таксону, то название должно остаться закрепленным за тою частью, которая наиболее близко соответствует первоначальному описанию.

2) У растений, у которых невозможно сохранить типовой экземпляр, типом может быть рисунок и/или описание.

3) У вида без типового экземпляра типом может быть описание или рисунок.

4) Если вид разделяется на некоторое число таксонов одного и того же ранга, то номенклатурный тип вида должен быть типом одного из этих таксонов.

Ст. 18 ter. Номенклатурным типом отдела или любого таксона между отделом и классом является класс, номенклатурным типом класса и таксонов между классом и порядком является порядок, номенклатурным типом порядка и таксонов между порядком и семейством является семейство, номенклатурным типом семейства и таксонов между семейством и родом является род, номенклатурным типом рода и таксонов между родом и видом является вид. (Номенклатурным типом таксона рангом выше рода, название которого образовано в соответствии с правилами, всегда является нижестоящий таксон, название которого произведено от того же самого корня).[1]

Ст. 18 quater. Если никакой тип не был указан автором, описавшим таксон, или если первоначальный тип был утерян или уничтожен, то надлежит выбрать *заменяющий тип*. Должно следовать автору, который впервые сделал выбор, если только не может быть доказано, что его выбор расходится со статьей 18 quinquies.

Заменяющим типом может быть или *лектотип*, или *неотип*. Лектотип всегда имеет предпочтение перед неотипом.

Лектотип есть заменяющий тип, выбранный среди материалов, исследованных автором названия, в тех случаях, когда автор не обозначил типа. Основным руководством должно служить первоначальное описание относящегося сюда таксона.

[1] Предложение Фосберга (в скобках).

Неотип есть заменяющий тип, выбранный в тех случаях, когда первоначальный тип или утерян или уничтожен. Если автор названия упоминает, кроме типа, и другие экземпляры, то неотип должен быть выбран из числа последних.

Ст. quinquies. Выбор лектотипа или неотипа не является обязывающим, если только он не санкционирован Международным ботаническим конгрессом.

Повторная типификация должна иметь место в случае, если будет открыт первоначальный тип или если будет показано, что новый тип опирался на неверное истолкование первоначального описания, и т. п.

Совет III bis. Для прочих категорий типов, вовсе не имеющих значения для номенклатуры, рекомендуются следующие термины:

Изотип[1] или *дублет типа* (Typi duplum) — дубликат типового экземпляра. *Паратип*, или *котип*, — экземпляр, помимо типа и его дубликатов, цитированный при оригинальном описании.

Топотип — экземпляр собранный в той же самой местности, как и тип.

Совет III ter. Если название предлагается для сохранения, то должен быть установлен типовой вид как для отвергаемого названия или отвергаемых названий, так и для названия, подлежащего сохранению.

Совет V bis. Если автор рода, у которого тип не был точно обозначен при первоначальном обнародовании, впоследствии расширил этот род, то лектотип должен быть взят из одного или большего числа видов первоначальной публикации рода, а не из других ее частей в любом позднейшем очертании.

Совет VII. Сохранению ... материала, на котором основано описание новой группы, следует придавать особенно большое значение. Должно сохранять для микроскопических споровых препараты и оригинальные рисунки, для мясистых грибов — акварельные рисунки и подходящим образом отпрепарированные или высушенные образцы. В оригинальном описании должно быть указано, где этот материал можно найти и, по возможности, места, где хранятся дублеты этого материала — в том случае, когда автор названия их видел.

Отдел 3. Ограничение правила приоритета: обнародование, исходные даты, сохранение названий

(ст. 19—22)

Ст. 21. Однако во избежание бесполезных переименований семейств и родов из-за слишком строгого применения правил номенклатуры, а в особенности правила приоритета, хотя бы и ограниченного исход-

[1] У нас часто ошибочно слывет за котип. — *Я. П.*

ными датами, указанными в ст. 20, к правилам приложены списки названий семейств и родов, которые должны быть сохранены в виде исключения. По преимуществу эти названия, которые или вошли во всеобщее употребление в течение пятидесяти лет после своего обнародования, или же употреблялись в монографиях и больших флористических трудах, появившихся до 1890 г.

Отдел 4. Номенклатура таксономических групп по категориям
(ст. 23—35, советы VIII—XX)

§ 3. *Названия родов и их подразделений*

Ст. 25. Названия родов являются именами существительными (или прилагательными, употребляемыми в качестве существительных) в единственном числе и пишутся они с прописной буквы, как это делается для фамилий. Эти названия могут быть взяты из любого источника; они могут быть составлены даже совершенно произвольно.

Относительно названий родов по органу, искусственных родов и комбинированных родов ископаемых растений см. Приложение VIII, ст. П. Б. 3, 4, 11, 12, и советы П. Б. IV, VIII.

Примеры: *Rosa*, *Convolvulus*, *Hedysarum*, *Bartramia*, *Liquidambar*, *Gloriosa*, *Impatiens*, *Manihot*, *Ifloga* (анаграмма от *Filago*).

Совет X. Ботаники, которым приходится создавать родовые названия, докажут свою рассудительность и хороший вкус исполнением следующих правил:

a) Не создавать слишком длинных и трудно выговариваемых названий.

b) Не посвящать родов лицам, совершенно не связанным с ботаникой или, по крайней мере, с естествознанием, а также лицам, совершенно неизвестным.

c) Брать из современных языков только такие названия, которые имеют форму, легко приспособляемую к латинскому языку.

d) По возможности указывать самим образованием названия или же его окончанием на сродство и сходство рода.

e) Избегать прилагательных, употребляемых в качестве существительных.

f) Не давать роду названия, которое по форме скорее отвечает подроду или секции (например, *Eusideroxylon* — название, данное роду из *Lauraceae*; однако, будучи законным, оно не может быть изменено).

g) Не создавать названий сочетанием слов из разных языков (nomina hybrida).

h) Давать форму женского рода всем родовым названиям, взятым от личных имен, независимо от того, даны ли они в честь мужчины или женщины.

i) Указывать у ископаемых растений в родах по органу морфологическую категорию органа путем образования родового названия или же при помощи его окончания (например, для листьев может употребляться сочетание с -phyllum, для плодоношений — сочетания с -carpus, -theca и т. п.).

j) Избегать при описании ископаемых органов неизвестной природы или неопределенного сходства названий, намекающих на определенное сродство с каким-либо современным растением.

Совет X bis. При описании новых ископаемых растений ботаникам следует избегать создания новых искусственных родов.

§ 5. Названия групп рангом ниже вида (тройные названия)

Ст. 28 bis. Если таксон любого ранга ниже вида, включающий в себя тип вида, надлежит снабдить названием, то он должен быть обозначен правильным видовым эпитетом вида, но вопреки ст. 46-й — без приведения фамилии автора. Этот эпитет при употреблении для внутривидового таксона может быть перенесен только в том случае, когда переносится и само название вида, которому эпитет этот подчинен.

Примеры. Бинарная комбинация *Lobelia spicata* Lam. var. *originalis* Mc Vaugh, включающая в себя тип *Lobelia spicata* Lam., должна быть изменена в *Lobelia spicata* Lam. var. *spicata*. Поскольку внутри *Lobelia siphilitica* L. была также описана var. *Ludoviciana* A. DC., следует писать *Lobelia siphilitica* L. var. *siphilitica* в случае, если только подразумевается та часть *L. siphilitica* L., которая заключает в себе тип.

Совет XVIII упраздняется и заменяется ст. 68 bis.

Отдел 6. Условия и даты действительного [valid] обнародования названий

(ст. 37—45, советы XXI—XXIX)

Ст. 37. Название таксономической группы современных растений является действительно [validly] обнародованным лишь в том случае, если оно одновременно: 1) эффективно [effectively] обнародовано (см. ст. 36) и 2) сопровождается описанием группы или ссылкою (прямой или непрямой) на ее более раннее, эффективно обнародованное описание.

Упоминание названия на этикетке гербарного экземпляра, даже когда оно сопровождается[1] печатным или автографическим описанием, не представляет действительного обнародования названия.

Для названия рода или группы более высокого ранга ископаемых растений, обнародованного до 1 января 1936 г., перечисление включаемых туда групп более низкого ранга принимается вместо описания (см. Приложение VIII, ст. П.Б. 5).

Начиная с 1 января 1953 г. новые перенесения и новые номенклатурные комбинации будут считаться действительно обнародованными только в том случае, когда ясно указывается базоним (дающий имя синоним) с его автором, датою и местом обнародования.

Биноминал или другая номенклатурная комбинация являются действительно обнародованными лишь при условии, что автор

[1] Текст вставки не является окончательным. Предлагается датировать ее с 1 января 1952 г. — *Я. П.*

определенно указывает, в какой номенклатурной комбинации должны употребляться эпитеты.

Примечание. В некоторых случаях таблица или рисунок с анализами могут считаться равнозначащими описанию (ст. 43, 44).

Примеры названий, недействительно обнародованных. Egeria Néraud (Bot. Voy. Freycinet, 28 : 1826), обнародовано без описания и без ссылки на более раннее описание. — *Sciadophyllum heterotrichum* Decaisne et Planch. (in Rev. Hortic sér. 4, III, 107 : 1854), обнародовано без описания и без ссылки на более раннее описание под другим названием.—*Loranthus macrosolen* Steud. первоначально появилось без описания, на печатных этикетках, изданных около 1843 г. за №№ 529, 1288 со второй частью гербария абиссинских растений Шимпера (Schimper); оно, однако, не было действительно обнародовано до тех пор, пока А. Ричард (A. Richard, Tent. Fl. Abyss. I, 340: 1847) не снабдил его описанием. — *Nepeta Sieheana* Hausskn. не была действительно обнародована, так как название это появилось без описания в серии гербарных экземпляров (W. Siehe, Bot. Reise nach Cilicien, № 521 : 1896).

Примеры. Обнародование Уатсоном (W. Watson) у Эткинсона (Atkinson, Gazetteer N.-W. Prov. India, X, 392: 1882) новой номенклатурной комбинации *Cymbopogon Martini* признается действительным через добавление номера '309', который, как пояснено на верху той же страницы, является порядковым номером вида (*Andropogon Martini* Roxb.) у Штеуделя (Steudel, Syn. Pl. Glum. I, 388 : 1855). Хотя ссылка на синоним, *Andropogon Martini*, не является прямою, она нисколько не двусмысленна.

У Линнея в *Species plantarum* помещение эпитета на полях против названия рода ясно указывает подразумевающуюся номенклатурную комбинацию. Тот же результат достигается у Миллера в *Gardeners dictionary*, ed. 8, путем заключения эпитета в скобки сразу после названия рода, у Штеуделя в *Nomenclator botanicus* путем расположения эпитетов в списке, возглавляемом названием рода, и вообще — любым типографским способом, указывающим на то, что эпитет связан с определенным родовым или другим названием.

С другой стороны, утверждение Рафинеска, что *Monarda ciliata* должна образовать новый род, который мы будем называть *Elephilia*, не составляет обнародования номенклатурной комбинации *Blephilia ciliata*. Мы не можем вывести намерения Рафинеска, поскольку он часто менял эпитет, когда переносил какой-нибудь вид в другой род. Подобным образом номенклатурная комбинация *Eulophus peucedanoides* не может быть приписана Бентаму и Гукеру на основании внесения *Cnidium peucedanoides* H. B. K. в *Genera plantarum* в список под родовым названием *Eulophus*.

Ст. 37 bis. Название, которое не принимается автором его обнародовавшим, но предлагается просто на случай *последующего* принятия относящейся к нему группы, или особого очертания, положения или ранга этой группы (nomen provisorium) или же название, просто упомянутое случайно, не является действительно обнародованным.

Положение, касающееся принятия автором, не относится к названиям или эпитетам, обнародованным с вопросительным знаком или иными указаниями таксономических сомнений, но в то же время обнародованным и принятым автором.

Под „случайным упоминанием" нового названия или новой номенклатурной комбинации подразумевается упоминание автором, который не намеревается относящиеся сюда новое название или новую номенклатурную комбинацию ввести в употребление.

Примечание.[1] Эта статья не касается альтернативных названий,— таких, как *Andropogon Bequaerti* De Wild.; последнее было предложено де-Вильдеманом (De Wildeman, Bull. Gard. Bot. Brux. VI, p. 8 : 1919) в качестве альтернативного названия для *немедленного* использования теми, кто принимал более широкое очертание рода *Andropogon*, бывшее прежде в употреблении.

Примеры. Родовое название *Conophyton* Haw. — предложенное Говардом (Haworth, Rev. Gen. 82 : 1821) для *Mesembryanthemum* sect. *Minima* Haw. l. c. 81 в следующих словах: „Если секция эта окажется родом, то тогда было бы подходящим название Conophyton" — не является действительно обнародованным, поскольку Говард не принял этого родового названия и не признал рода; правильное название для рода есть *Conophyton* N. E. Brown in Gard. Chron. Ser. 3, LXXI, p. 198 (1922).

Название *Himantandra* F. Muell., случайно упомянутое в примечаниях к *Eupomatia Belgraveana* F. Muell. (Australas. Journ. Pharm., Jan. 1887; Bot. Centralbl. XXX, p. 325)—„Придаток пыльника подобен таковому у Doryphora; следовательно эта *Eupomatia* может быть отделена (как *Himantandra*) в качестве подрода или, возможно, даже в качестве рода", — тем самым не является действительно обнародованным; действительное обнародование в качестве родового названия датирует от 1912 г., когда Дильс (Diels, Engl. Jahrb., p. 164) на самом деле принял *Himantandra* и представил родовое описание. В 1891 г. Байон (Baillon, Hist. Pl. X, 49) намекнул, что *Tecoma spiralis* Wright, возможно, представляет новый род, промежуточный между *Radermachera* и *Tecoma*, или новую секцию. Три года спустя К. Шуман (K. Schumann) предложил независимо (Engl. et Prantl, Nat. Pflanzenfamilien IV, Abt. 36, 238), что *Tecoma spiralis* Wright может рассматриваться как тип самостоятельного рода *Neurotecoma*, но отметил, что доступный материал недостаточен для тщательного исследования вопроса. Ни *Spirotecoma* Baill., ни *Neurotecoma* K. Schum. не были действительно обнародованы их авторами. Название *Spirotecoma* Baill. было, однако, действительно обнародовано Далла-Торре и Гармсом (Dalla Torre et Harms, Gen. Siphonog. 467, n. 7734 : 1904) как родовое название, с ссылкою на ранее обнародованные диагнозы в Engl. et Prantl, Nat. Pflanzenfam., l. c.

Cotema Britton et P. Wils. (Mem. Torr. Bot. Club, XVI, 107 : 1920), основанная также на *Tecoma spiralis*, является синонимом.

Ст. 39. (касательно ископаемых растений) упраздняется.

Ст. 41. Группа не является охарактеризованной, а обнародование ее названия не признается действительным от простого перечисления

[1] Досадным образом примечание и примеры к ст. 37 bis, принятые уже в 1935 г. в Амстердаме, оказались в нашем русском переводе (1949) пропущенными. Причиной этого обстоятельства является то, что мы не располагали всеми нужными для публикации текста материалами, а поэтому кое в чем следовали тексту Международных правил в американском журнале „Brittonia" (1947), где как раз эти примеры и примечание по непонятной причине были пропущены.

включаемых в нее подчиненных групп; так, обнародование названия порядка не делается действительным от перечисления включаемых семейств; точно так же не становится действительным название семейства от перечисления включаемых родов и название рода от перечисления включаемых видов.

Примеры. Название семейства *Rhaptopetalaceae* Pierre (in Bull. Soc. Linn. Par. II, 1296: maio 1897), которое сопровождалось только перечислением составляющих его родов *Brazzeia*, *Scytopetalum* и *Rhaptopetalum*, не было действительно обнародовано, поскольку Пьер (Pierre) не дал описания; это семейство должно нести более позднее название *Scytopetalaceae* Engl. (in Engl. und Prantl, Nat. Pflanzenfam. Nachtr. I, 242 : 1897, и позднее), которое было снабжено описанием. — Родовое название *Ibidium* Salisbury (in Trans. Hort. Soc. I, 291 : 1812) было обнародовано только с перечислением четырех включенных в него видов; поскольку Солсбери (Salisbury) не дал родового описания, обнародование рода *Ibidium* недействительно.

Исключение делается для названий родов и групп более высокого ранга ископаемых растений, обнародованных до 1 января 1936 г.; названия эти становятся действительными путем упоминания относящихся к ним подчиненных групп (см. Приложение VIII, ст. П. Б. 5, и советы П. Б. V, VI).

Ст. 42 bis. У ископаемых растений название рода или группы более высокого ранга, обнародованное до 1 января 1936 г., признается действительным: 1) при наличии описания или ссылки на ранее, эффективно обнародованное описание, 2) при упоминании включаемых туда подчиненных групп. С этой даты и позднее название рода или группы более высокого ранга является действительно обнародованным лишь в том случае, если оно сопровождается описанием группы или ссылкою на предшествующее описание; родовое же название становится действительным лишь при условии, что оно, кроме того, сопровождается рисунками или ссылкою на ранее обнародованные рисунки, показывающие существенные родовые признаки (см. Приложение VIII, ст. П. Б. 5—7).

Ст. 43 bis. Название монотипного нового рода ископаемых растений, основанного на новом виде и обнародованного до 1 января 1936 г., признается действительным при наличии объединенного родового и видового описания. После этой даты обнародование должно сопровождаться описанием рода, указывающим отличие его от других родов (см. Приложение VIII, ст. П. Б. 8).

Ст. 44 bis. Начиная с 1 января 1936 г., название вида или подразделения вида ископаемых растений является действительно обнародованным лишь в том случае, если оно, кроме

описания, сопровождается рисунком, показывающим существенные признаки (см. Приложение VIII, ст. П. Б. 9).

Отдел 7. Приведение фамилий авторов и литературы для придания большей точности названиям
(ст. 46—49, советы XXX—XXXII)

Ст. 46 bis. Если приводится название рода (или группы более высокого ранга) ископаемых растений, первоначально обнародованное без описания, то за цитатой должна следовать фамилия автора, давшего описание, со словом „def." впереди (см. Приложение VIII, совет П. Б. VII).

Ст. 47 bis. Удержание названия в смысле, исключающем тип, осуществляется только путем сохранения (и это только для названий рангом выше вида; см. ст. 12 и 21).

Если название сохраняется таким образом, что исключается тип первоначального автора, то оно не должно ему приписываться с такими выражениями, как *emend.*, *mutatis charact.*, и т. д.; но, как имеющая значение, должна приводиться фамилия того автора, чье понимание сохраняется.

Примечание. Рекомендуется в монографиях и других критических трудах присоединять к цитате выражение „nom. conserv."; в случае, когда желательна еще бо́льшая точность, следует также привести и более раннее применение названия, взамен которого осуществляется сохранение.

Пример. Подходящей формой цитирования является: *Protea* R. Br.; *Protea* R. Br., nom. conserv. (non *Protea* L. 1753). Название это не должно приводиться как *Protea* L. emend. R. Br., поскольку понимание Брауна и данное им очертание исключают линнеевский тип.

Совет XXXII ter. Ошибки в определении не должны включаться в синонимию, а только присовокупляться. Всякое неправильно примененное название отмечается словами „Auct. non", за которыми следуют фамилия первоначального автора и цитаты ошибочных определений

Пример. Ficus stortophylla Warb. in Warb. et de Wild., Ann. Mus. Congo Belge, Bot., Ser. VI, I, p. 32 (1904).

F. irumuensis De Wild., Pl. Bequaert. I, p. 341 (1922).

F. exasperata Auct. non Vahl.; De Wild. et Th. Dur., Ann. Mus. Congo Belge, Bot., Sér. II, I, p. 54 (1899); De Wild., Plant. Laur., p. 27 (1903); Th. et H. Durand, Syll. Fl. Congol., p. 505 (1909).

Отдел 10. Выбор названий при объединении двух групп того же ранга и у грибов с плеоморфным жизненным циклом
(ст. 56—57, советы XXXIII—XXXV)

Ст. 57 bis. Среди вымерших ископаемых форм особое бинарное название должно быть дано растению, которое было

частично или целиком реконструировано путем воссоединени его фрагментов, относимых к различным родам по органу и несущих разные названия (см. Приложение VIII, ст. П. Б. 11—13).

Отдел 12. Отвержение названий
(ст. 59—69, совет XXXVII)

Ст. 62 объединяется со ст. 64.

Ст. 63 упраздняется.

Совет XXXVII упраздняется.

Ст. 64 объединяется со ст. 62.

Ст. 68 bis. Эпитеты подразделений, как *typicus*, *originarius*, *genuinus* и т. п., являются незаконными.

Ст. 69. В случаях, предусмотренных в ст. ст. 60—68, отвергаемое название или (в номенклатурных комбинациях) эпитет заменяются наиболее старым законным названием или, соответственно, эпитетом, который в новом положении окажется согласным с правилами. При отсутствии законного названия или эпитета надлежит выбрать новое название или новый эпитет. Если требуется новый эпитет, то автор может при желании принять и эпитет, прежде присвоенный данной группе в незаконной комбинации, при условии, что нет препятствий к использованию эпитета в его новом положении или в его новом значении; получающаяся номенклатурная комбинация рассматривается как новое название.

Примеры. Linum Radiola L. (1753), будучи перенесен в род *Radiola*, не должен называться *Radiola Radiola* (L.) Karst., так как эта комбинация противоречит ст. 68,3; следующий по времени видовой эпитет есть *multiflorum*, однако название *Linum multiflorum* Lam. (1778) незаконно, так как оно было излишним для *Linum Radiola* L.; в роде *Radiola* этот вид должен называться *R. linoides* Roth (1788), так как *linoides* есть самый ранний, пригодный для него, законный эпитет. — Комбинация *Talinum polyandrum* Hook. (in Bot. Mag. t. 4833 : 1855) незаконна, так как она является более поздним гомонимом *T. polyandrum* Ruiz et Pav. (Syst. Fl. Pers. I, 115 : 1798); когда Бентам (Bentham) перенес *T. polyandrum* Hook. в род *Calandrinia*, он назвал этот вид *Calandrinia polyandra* (Fl. Austral. I, 172 : 1863). Последнее рассматривается не как новая комбинация, а как новое название, *C. polyandra* Benth. (1863).

Отдел 13. Правописание названий
(ст. 70, 71, советы XXXVIII—XLIV)

Примечание 2 ter (к ст. 70). В эпитетах, взятых от чьих-нибудь фамилий (или имен), употребление окончания -i и -ae вместо -ii или -iae [в случае, если последние правильны согласно советам XL (a) и (b)] рассматривается как непреднамеренная орфографическая ошибка, которая может быть исправлена.

Совет XLIII. Все видовые и другие эпитеты могут, если желательно, писаться со строчной буквы. Ботаники, желающие употреблять начальную прописную букву для отдельных видовых или других эпитетов, в форме ли имени существительного или прилагательного, могут это делать в том случае, если эпитеты произведены от чьих-нибудь фамилий (или имен) или если они

являются народными названиями или неизмененными родовыми названиями, в именительном падеже или в родительном.

Примеры: *Ficus indica, Circaea lutetiana, Aster novi-belgii, Malva Tournefortiana, Phyteuma Halleri, Lythrum Hyssopifolia, Brassica Napus, Rosa stylosa* var. *Desvauxiana, Schinus Molle* (перуанское народное название), *Astrocaryum Tucuma* (бразильское народное название).

ПРИЛОЖЕНИЕ VII. Номенклатура растений, появившихся в культуре или в культуре находящихся

Кемп (Camp)

Предисловие.... Принципы и правила ботанической номенклатуры признаются имеющими силу и для находящихся в культуре растений естественного происхождения. Тем самым вполне упорядочена номенклатура видов и ботанических разновидностей... Особые садовые формы, выращиваемые из семян или из мутировавших „отпрысков" [mutant „sports"]... или в качестве межвидовых гибридов, часто получают названия от работников, не являющихся ботаниками; для этой цели даются следующие предложения. Эти советы не считаются имеющими обратное действие, но предназначаются для руководства в будущем.

Отдел I. Общие соображения

Сад. 1. Название внутривидовой вариации [variation], появившейся в культуре или в культуре находящейся и не являющейся частью признанной дикой популяции, должно быть поставлено после... вида, к которому эта вариация относится, а ее систематическое положение должно обычно указываться посредством таких терминов, как „культивар [cultivar]" (сорт[1]) или „садовая разновидность [horticultural variety]", (сокращенно: „cv.", „hort. var."); там, где это целесообразно, может также употребляться обозначение „разновидность [variety]" (сокращенно: „var.").

Примечание. Выражение „появившиеся в культуре или в культуре находящиеся" должно считаться относящимся и к таким случаям, когда из семян, собранных в природе, выращивается необычное растение, или когда берется в культуру и размножается целое дикое растение или хотя бы часть дикого растения, которое и в том и в другом случае считается в своих существенных признаках единственным в своем роде. Хотя следует считать, что и для растений, которые возникли в культуре, позволительно обозначение „разновидность [variety]", последнему, повидимому, было бы обеспечено лучшее применение в случае оставления его за теми в культуре особями, которые относятся к признанным в ботанике диким разновидностям. Тем самым выражение

[1] Слово *сорт* почти равнозначно новому международному термину *культивар*. Ставится (в скобках) переводчиком в качестве поясняющего слова. — *Я. П.*

„разновидность“ имело бы, в конечном счете, одинаковое значение как в литературе садоводственной, так и в ботанической.

Сад. 2. Предлагаемое новое название должно быть по форме латинским только в тех случаях, когда оно сопровождается действительно обнародованным описанием на латинском языке, как это предусмотрено в Международных правилах ботанической номенклатуры.

Сад. 3. Таким образом, обычно название оказывается названием народным („произвольным“), начинающимся вообще с большой буквы, как, напр., *Galega officinalis* cv. George Hartland (не *Galega officinalis* var. *Hartlandii*); *Dianthus deltoides* cv. Brilliant; горох „Masterpiece“. Эти произвольные названия не образуют номенклатурных комбинаций с бинарным названием; поэтому, если приводится фамилия их.. автора, она остается без изменения даже и в том случае, когда меняется предшествующее... название; напр., *Syringa vulgaris* „Decaisnee“ Lemoine может также значиться как сирень „Decaisne“ Lemoine.

Сад. 4. Названия культиваров (сортов) при заимствовании из других языков не должны переводиться в том случае, если это языки с латинским шрифтом, — названия эти должны оставляться на том языке, на котором они были первоначально описаны. Однако там, где это желательно, после... названия может быть поставлен в скобках [] и перевод.

Сад. 5. Если названия культиваров (сортов) впервые появляются на языке с не латинским шрифтом, то их можно транскрибировать. Эта транскрипция является обязывающей для последующего употребления на языках с латинским шрифтом; она не может быть изменена или „исправлена“, если только не будет доказано, что первоначальная транскрипция содержала в себе грубую ошибку. Однако там, где это желательно, после транскрипции названия, может быть поставлен в скобках [] и перевод названия.

Сад. 6. При создании новых названий для культиваров (сортов) должны соблюдаться следующие положения:

(a) Насколько это возможно, название... должно состоять из одного слова; в крайнем случае допускаются три слова.

(b) Название для какого-нибудь культивара растений определенного рода не должно употребляться для другого культивара в том же роде, хотя бы даже этот последний и относился к другому виду. Таким образом, использование названия *Narcissus Pseudonarcissus* „Victoria“ должно исключать употребление слова „Victoria“ как названия культивара для любого другого вида рода *Narcissus*, как, напр., *Narcissus*

poeticus „Victoria". Подобным образом, кажется целесообразным избегать повторения названия среди культиваров в таких группах, как цветущие вишни, персики, сливы и миндаль, которые все часто соединяются в один род *Prunus*. Конечно, может быть только один *Iris* „Bridesmaid"..., одна яблоня „Baldwin", и т. д.

(c) Равным образом, следует избегать названий культиваров (сортов), которые легко могут быть спутаны друг с другом. Так, напр., использование названия „Alexander" должно исключать употребление „Alexandra"..., „Alexandrina" и возможно даже „Duchess Alexandra" в качестве названий культиваров того же самого рода растений.

(d) При употреблении фамилий для обозначения культиваров (сортов) следует избегать прибавлений „Mr., Mrs., Miss", а также и соответствующих разнозначащих выражений на других языках.

(e) Следует избегать чрезмерно длинных и трудно выговариваемых слов.

(f) Следует избегать грамматических членов [articles] — „a" и „the" и равнозначащих частиц на других языках — в тех случаях, где они не образуют составной части имени существительного;... напр., „Colonel" (не „the Colonel"); „Giant" (не „the Giant")...

(g) Не следует изменять уже существующих... названий для их согласования с этими правилами, однако последние должны быть приняты во внимание при образовании всех новых названий.

Сад. 7. Названия садовых гибридов образуются так, как это предусмотрено в Международных правилах ботанической номенклатуры (см. ст. 14, 31—34). Если гибриду от неизвестных родителей было дано латинское название..., то оно должно рассматриваться как народное (произвольное) название, напр., *Rhododendron* Atrosanguineum, *Rhododendron* Purpureum grandiflorum. Если же ботаническое и народное название оформлены таким образом, что они друг от друга не отличаются, то следует в этом случае ставить народное название растения в кавычках, напр., *Rhododendron* „Purpureum grandiflorum".

Сад. 8. В отношении гибридов может быть достигнута бóльшая точность путем употребления формул с родительскими растениями. Однако все растения, происшедшие от скрещиваний между особями одних и тех же двух видов, получают одно и то же „видовое" название; тот же принцип применяется и к гибридам, затрагивающим особей более чем двух видов. Подобным образом, все растения, происшедшие от одних и тех же комбинаций между двумя или бóльшим числом родов, получают одно и то же „родовое" название; растения, производные от одних и тех же

родов, но от разных комбинаций их видов, получают различные „видовые" названия. Там, где генетическая ситуация такова, что образовалась гибридная группа или grex hybrida, различия между сеянцами или между выведенными из них умеренно константными линиями, в случае необходимости, указываются названиями культиваров, создаваемыми согласно... предписаниям в Сад. Отделе I, 1—6, или в следующем Отделе II. Следует указать, что у сложных гибридов на самом деле народное название часто присоединяется к названию родовому, напр., *Iris* „Ambassadeur", *Rhododendron* „Flamboyant".

Сад. 9. Обнародование. Для того, чтобы быть действительным, название должно быть обнародовано. Следующие положения имеют силу при обнародовании.

(a) Обнародование названия культивара (сорта)... осуществляется посредством достаточно ясного и соответствующего описания, с рисунком или без него, на любом языке с латинским шрифтом; в случае садовых гибридов следует давать также формулы с родительскими растениями.

Примечание. Это не должно толковаться в смысле, расхолаживающем к обнародованию, вместе с описанием, и рисунка; во многих случаях рисунок, показывающий отличительные признаки, столь же важен, как и необходимый текст.

(b) Название и описание, с приписанным авторством, должны появиться в известном повременном издании по садоводству или по ботанике, или же в монографии или другом научном издании, доступном для широкой публики путем подписки или продажи. Так же допустимо и обнародование в садовом каталоге, но только при условии, что бумага в нем достаточно прочная, что дата издания каталога точно обозначена (по меньшей мере, год и месяц издания) и что имеются доказательства того, что каталог был быстро распределен *по библиотекам* достаточного количества выдающихся ботанических садов, дендрариев и тому подобных учреждений, заинтересованных в садоводстве как в стране, где издание это появилось, так и в ряде зарубежных стран. Обнародование названия может также стать эффективным посредством платного объявления в известном повременном издании по садоводству при условии, что выполнены требования этого и предыдущего параграфов (Сад. 9a).

(c) Не следует формально приписывать авторства оригинатору культивара (сорта), если он в качестве автора сам не об-

народовал названия, как это уточнено в предыдущих параграфах (Сад. 9 a, b).

Примечание. Авторами названий являются отдельные лица, а не коммерческие фирмы. Так, напр., если новое название впервые обнародовано в каталоге фирмы „Pleasant Valley Nurseries, Ltd." („Питомники приятной долины"), там ясно должна быть обозначена фамилия автора; обычно это будет сам оригинатор или, в некоторых случаях, ответственный работник фирмы, которому было поручено дать название новому материалу и этот материал описать. Новые названия, обнародованные в повременных изданиях по садоводству и по тому подобным вопросам, если иначе это ясно не оговорено, приписываются авторам статей, в которых названия эти появились.

(d) Упоминание культивара (сорта) без описания, независимо от того, где и как оно было обнародовано, не является действительным обнародованием даже и в том случае, когда дается рисунок.

Сад. 10. Введение старого культивара (сорта) под новым названием не является законным. Однако культивар, который был известен некоторое время, но не получил соответствующего признания в номенклатуре, может быть с подходящим названием введен заново, но только при условии, что ко времени его обнародования все факты из его истории, могущие быть удостоверенными, точно констатированы.

Отдел II. Специальные категории

Сад. 11. Разные категории, имеющие значение как для обычного, так и для опытного садоводства, как то гибриды, апомикты, и т. п., рассматриваются в Международных правилах ботанической номенклатуры (§ 6, ст. 31 и далее). Там, где это уместно, эти правила считаются также имеющими силу при формальном номенклатурном подходе к материалу, полученному в культуре или в культуре находящемуся.

Сад. 12.[1] Прививочные химеры (иногда ошибочно называемые „прививочные гибриды") обозначаются формулою, а также и особым названием в тех случаях, когда последнее кажется полезным или необходимым. Формула состоит из названий обоих таксономических групп (таксоны), от которых были получены ткани, названий, поставленных в алфавитном порядке и соединенных знаком +.

[1] Ср. ст. 31.

Перед особым названием ставится знак +. Там, где замешаны виды разных родов, может употребляться... „родовое" название,... произведенное от названий участвующих родов.

Примеры: Solanum + tubingense (= Solanum Lycopersicum + nigrum); + Laburnocytisus Adami (= Laburnum anagyroides + Cytisus purpureus).

Примечание. Гибриды и прививочные химеры, произведенные от одних и тех же видов, иногда могут обозначаться одним и тем же „родовым" названием. Так, например, гибрид *Cydonia oblonga* × *Pyrus communis* = × *Pyronia Veitchii*, тогда как прививочная химера *Cydonia oblonga* + *Pyrus communis* = + *Pyronia Daniellii*. Впрочем, иногда гибриды и прививочные химеры могут обозначаться несколько различающимися „родовыми" названиями; Уилмотт [Wilmott, Bot. Soc. Exch. Club Br. Isls, 13:249, 250. 1948] утверждает, что название + *Crataego-mespilus* Simon является правильным для прививочной химеры („прививочного гибрида") *Crataegus* + *Mespilus*, но отнюдь не для [„полового"] гибрида, которым является × *Cratae-mespilus* E. G. Camus.

Сад. 13. В „привитых" или „окулированных" растениях, когда желательно указать, из каких частей такие растения были образованы, название самого верхнего в растении вида, разновидности или клона и т. п. ставится впереди названия следующего книзу вида, разновидности или клона, причем названия эти разделяются косой линией или косыми линиями.

Примеры: Viburnum Carlesi/V. Lantana; Syringa vilgaris cl. Decaisne/*Ligustrum ovalifolium*; роза Betty Uprichard/*Rosa multiflora*; яблоня Grimes Golden Malling 2. Та же последовательность должна соблюдаться и в „дважды" или „трижды" сработанном материале.

Сад. 14. Категория „разновидности [variety]", как она применяется в трудах по садоводству, редко бывает равнозначащей с ботанической „разновидностью;" категория эта часто бывает весьма неопределенной и в одной и той же группе обнаруживаются в биологическом смысле совершенно разные „разновидности". Поэтому в номенклатуре культурных растений для бóльшей точности признаются следующие категории.

(а) *Линия:* группа с половым воспроизведением, внешне однородная, размножающаяся исключительно посредством семян, причем константность ее поддерживается отбором (что у практиков-растениеводов известно как „выравнивание линии"). Перед эпитетом ставится слово „линия" (по-латыни linea, сокращенно „ln".).

Примеры: *Dianthus deltoides* ln. Brilliant; Petunia ln. Rosy Morn.

Примечание. Повидимому, мало что было бы выиграно от того, чтобы вставить „видовой" эпитет между родовым названием и названием отселектированной линии садовых петуний, особенно в связи с тем, что еще не доказано, какие именно были здесь родоначальники, хотя и есть подозрение на *P. axillaris* и *P. violacea*. Однако лица, желающие иметь полную номенклатурную иерархию, могут использовать следующий способ: *Petunia* gh. Hybrida ln. Rosy Morn. Здесь ложный, как это общепризнано, видовой эпитет „*P. hybrida*" (который указывал бы на наличие естественного вида) должен быть перенесен в категорию гибридных групп (grex-hybrida), обозначая группу садовых гибридов с предполагаемой общей группой родоначальников [см. параграф (c) для „grex-hybrida"].

(b) *Клон* [clone]: существенно однородный материал, полученный от одной особи и размножаемый исключительно вегетативным способом, как то: черенками, путем деления, прививками и т. п. Перед эпитетом должно стоять слово „clone" (сокращенно: „cl".) или эпитет должен указываться символом CL.

Примеры. *Pelargonium zonale* cl. Mrs. Pollock; *Syringa vulgaris* cl. Decaisne, или для краткости *Syringa* cl. Decaisne; *Rhododendron* cl. Flamboyant; *Picea pungens* var. *glauca* clone R. H. Montgomery.

(c) *Гибридная группа:* группа гибридов, произведенных от одних и тех же родителей или от целого ряда родителей, но состоящая из внешне неоднородных особей; группа ограничивается потенциальной изменчивостью, присущей родительским формам. Перед эпитетом ставится написанное через дефис латинское слово „grex-hybrida", т. е. „гибридная группа" (сокращенно: „gh").

Примеры. Rhododendron gh. Ghent [„гентские гибридные азалеи" (Ghent hybrid azaleas)], иногда значащиеся как „*R. gandavense*" и отмечаемые как весьма изменчивые продукты обратных скрещиваний и расщеплений от *R. luteum* × (*calendulaceum* × *nudiflorum*) × *viscosum* × *arborescens*]; для большей точности отдельный клон этой группы значится, например, как *Rhododendron* gh. Ghent cl. Flamboyant; *Rosa* gh. Hybrid Tea; *Dahlia* gh. Double Decorative.

(d) *Гибридная линия:* группа, как это уже можно заранее сказать, однородная, произведенная путем повторной гибридизации от группы из двух или большего числа непрерывно размножаемых форм, причем эти родительские „линии" сохраняются или путем искусственного самоопыления [inbreeding] или как клоны. Перед эпитетом или перед опознавательным

символом или номером ставится написанное через дефис латинское слово *linea-hybrida*, т. е. „гибридная линия“ (сокращенно: „lh“.).

Примеры. Это нормальный обычай в производстве „гибридных семян кукурузы“ [„hybrid seed corn“] — напр. гибридные семена кукурузы департамента земледелия США (United States Department of Agriculture, hybrid seed corn № 13) [обычно сокращенно: „гибридная кукуруза US-13“ („hybrid corn, US-13“)], что, для большей точности, в официальной международной литературе, где слово „corn“ имеет различное применение, может значиться как *Zea mays* lh. US-13. Этот метод также является все более и более распространяющимся обычаем и при выведении декоративных растений, как, например, некоторых из так называемых „рас“ или „разновидностей“ рода *Lilium*, поступающих в большом количестве в продажу, пока они еще сеянцы (которые в биологическом смысле не являются ни расами, ни разновидностями, но представляют собою контролируемые гибриды, произведенные от отдельных комбинаций между родительскими линиями, поддерживаемыми в виде клонов), в своей массе предположительно свободных от вирусов и, как это уже можно заранее сказать, однородных в конечной окраске цветка и общем облике растения [plant habit], включая сюда и период цветения.

ПРИЛОЖЕНИЕ VIII. ОСОБЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ КАСАТЕЛЬНО ИСКОПАЕМЫХ РАСТЕНИЙ

Гемшо Томас (Hamshaw Thomas) и Спрэйг (Sprague)

Глава П. Б. I. КАТЕГОРИИ ТАКСОНОМИЧЕСКИХ ГРУПП

(см. М. П. гл. II)

Ст. П. Б. 1. Поскольку названия видов, а следовательно, и многих по рангу более высоких таксономических групп обычно бывают основаны на экземплярах из отдельных органов и большая трудность заключена в определении связи между двумя или бóльшим числом этих органов и в реконструировании целого растения, то различают *роды по органу и искусственные (формальные) роды* как категории, в пределах которых признаются виды. Род по органу является родом, установленным для отдельных частей растения, относящихся к одной и той же морфологической категории.

Искусственный род (формальный род) является родом, который известен как содержащий в себе виды, между собою неродственные по обычным таксономическим системам, но к которому временно в порядке удобства могут быть относимы экземпляры, за отсутствием признаков, указывающих на их систематическое сродство.

Глава П. Б. II. НАЗВАНИЯ ТАКСОНОМИЧЕСКИХ ГРУПП
(см. М. П. гл. III)

Отдел I. Основные положения: приоритет

Ст. П. Б. 2. В родах по органу и в искусственных родах (формальных родах) действительным родовым названием является самое раннее родовое название, обнародованное для экземпляра или для группы экземпляров одной и той же морфологической категории при условии, что название это находится в согласии с правилами номенклатуры и положениями статей 20 и 21.

Отдел II. Номенклатура таксономических групп по их категориям

§ 1. Названия родов по органу

Ст. П. Б. 3. Названия родов по органу являются именами существительными, напоминающими родовые названия, но определенно связанные с обозначением отдельного органа растения. Они могут быть составлены любым способом или взяты из любого источника. Роды по органу могут группироваться в семейства, получающие названия, взятые от одного из родов и кончающиеся на *-aceae*.

§ 2. Названия искусственных родов (формальных родов)

Ст. П. Б. 4. Названиями искусственных родов (формальных родов) являются главным образом названия, санкционированные долгим употреблением для отдельных органов неопределенного сродства. Названия эти должны употребляться только в их первоначальном значении, в силу чего (не?)позволительно[1] последующее изменение их отличительных признаков. Род может считаться искусственным только если будет доказано, что он в себе содержит виды, между собою в систематическом смысле неродственные, и если к тому же нет надежных оснований для различения неродственных его элементов. Искусственные роды не должны объединяться в более крупные группы, получающие названия по способу, предписанному для семейств, подсемейств, колен и подколен в статьях 23 и 24. Если же необходимо, они могут временно объединяться в более крупные группы с названиями, кончающимися на характерные слоги, отличные от употребляемых в обычных таксономических группах.

[1] В Synopsis, повидимому, вкралась опечатка: стоит „permissable“ (позволительно) вместо „not permissable“ (непозволительно).

Искусственные роды должны считаться как не имеющие типовых видов. (Предусмотрен список искусственных родов).

Отдел III. Условия и даты действительного обнародования названий

Ст. П. Б. 5. Для ископаемых растений название рода или группы более высокого ранга, обнародованное без сопровождающих его описания или ссылки на более раннее описание, но охарактеризованное путем перечисления включаемых в него групп более низкого ранга, считается действительно обнародованным лишь в том случае, если обнародование имело место до 1 января 1936 г.

Ст. П. Б. 6. Начиная с 1 января 1936 г. название рода или группы более высокого ранга считается действительно обнародованным лишь в том случае, если оно сопровождается описанием группы или ссылкою на ее ранее эффективно обнародованное описание.

Ст. П. Б. 7. Начиная с 1 января 1936 г. название рода вымерших ископаемых растений считается действительно обнародованным лишь в том случае, если оно сопровождается рисунками или ссылкою на ранее обнародованные рисунки, показывающие существенные родовые признаки.

Ст. П. Б. 8. Название *монотипного рода* ископаемых растений, обнародованное после 1 января 1936 г., должно сопровождаться описанием рода с указанием отличий его от других родов.

Ст. П. Б. 9. Начиная с 1 января 1936 г. название вида или подразделения вида является действительно обнародованным лишь в том случае, если оно, кроме описания, сопровождается рисунком, показывающим существенные признаки.

Ст. П. Б. 10. Начиная с 1 января 1936 г. датою названия вида или подразделения вида является дата одновременного обнародования описания и рисунка (или в случае, если таковые были обнародованы в различные даты, то более поздняя из обеих дат).

Отдел IV. Выбор названий при объединении двух групп того же ранга

Ст. П. Б. 11. Среди вымерших ископаемых форм растению, которое было частично или целиком реконструировано путем воссоединения его фрагментов, относимых к различным родам по органу и несущих разные названия, должно быть дано особое

бинарное название, если только желательно обозначить это растение как целое. За некоторыми исключениями (которые должны быть особо оговорены), родовое название, употребляемое для этой цели, не должно быть названием, постоянно связываемым с каким-либо родом по органу.

Ст. П. Б. 12. Для любого реконструированного растения, относимого к комбинированному роду, действительным названием является первое название, данное комбинации органов; если впоследствии окажется, что какая-то изолированная часть этого растения имеет более раннее название, то это не влияет на название данной комбинации органов.

Ст. П. Б. 13. Названия родов по органу и родов искусственных (формальных) не становятся недействительными, если окажется, что органы, названные определенным образом, составляют части одного первоначального растения, которое было отнесено к особому комбинированному роду.

Советы

П. Б. I. При описании родов по органу следует ясно указывать, для какого именно органа данный род устанавливается. Желательно, чтобы название указывало морфологическую категорию органа (для листьев сочетание с *phyllum*, для плодоношений сочетания с *carpus* и *theca*, и т. д.).

П. Б. II. При описании органов неизвестной природы или неопределенного сходства следует избегать названий, намекающих на определенное сродство с каким-либо современным растением.

П. Б. III. Ботаникам, описывающим новые ископаемые растения, следует избегать создания новых искусственных родов.

П. Б. IV. Если окажется, что род по органу содержит в себе элементы, которые в систематическом смысле не являются между собою родственным, то следует попытаться отделить несогласные элементы с тем, чтобы избежать перенесения рода по органу в разряд искусственных родов.

П. Б. V. При отнесении видов ископаемых растений к родам и к группам более высокого ранга, обнародованным без описания или с описанием несоответственным, авторы должны этим группам дать описание или же исправить более раннее описание с тем, чтобы показать тот смысл, в котором они употребляют название.

П. Б. VI. Если виды присоединяются к неохарактеризованному или плохо охарактеризованному монотипному роду, то следует снабдить этот род новым описанием или же описанием исправленным.

П. Б. VII. Если приводится название рода или группы более высокого ранга, первоначально обнародованное без описания, то за цита-

той должна следовать фамилия автора, давшего описание, со словом *def.* впереди.

П. Б. VIII. Для родов комбинированных названия могут устанавливаться только в том случае, когда разные органы растения были найдены в определенной друг с другом органической связи и, в исключительных случаях, когда имеется точное соответствие в характерных особенностях строения между тесно сгруппированными органами, признаваемыми в качестве отдельных видов по органу.

Совместное нахождение и сходство в общих особенностях строения не составляют действительных оснований для установления комбинированного рода.

Литература

Коржинский С. И. (1892). Флора Востока Европейской России в ее систематических и географических отношениях. Томск. — Международные правила ботанической номенклатуры. Перевод с англ. Я. И. Проханова (1949). Под общ. ред. акад. А. А. Гроссгейма и чл.-корр. Б. К. Шишкина. Изд. АН СССР. М. — Л. — Проханов Я. И. (1949а). Род 856. Молочай — Euphorbia L. Фл. СССР, *XIV* : 309. — Проханов Я. И. (1949б). К изданию русского перевода новейших правил ботанической номенклатуры. Бот. журн., *34* : 423. — Шишкин Б. К. и С. В. Юзепчук (1937). О правилах ботанической номенклатуры. Сов. бот., 4 : 6—16. — Lanjouw J. (1950a). Botanical Nomenclature and Taxonomy. A Symposium organized by the International Union of Biological Sciences with Support of UNESCO at Utrecht, the Netherlands, June 14—19, 1948. — Lanjouw J. (1950b). Synopsis of Proposals concerning the International Rules of Botanical Nomenclature submitted to the Seventh International Botanical Congress. Stockholm, 1950. — Smith A. C. (1950). The Seventh International Botanical Congress. Science, 112 : 443.

Б. А. Тихомиров

ПОЛЕЗНАЯ ПОПУЛЯРНАЯ КНИГА ПО БИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

А. В. Кожевников. Весна и осень в жизни растений. Изд. 2-е, под ред. и с дополн. И. Г. Серебрякова, изд-во Моск. общ. испытателей природы, серия „Среди природы", вып. 24, тираж 30 000 экз., стр. 1—235, ц. 8 р. Москва, 1950.

Сезонные явления в жизни растений и их биологическая трактовка издавна привлекали внимание ботаников. Однако познание этих явлений, а тем более популяризация этой проблемы совершенно не соответствуют их значению. Поэтому следует признать своевременным выпуск в свет Московским обществом испытателей природы второго издания[1] книги А. В. Кожевникова „Весна и осень в жизни растений", посвященной биологии их сезонного развития.

В небольшой книге (235 страниц) популярно рассказано о многих сторонах жизни наших древесных и травянистых растений. Особенно обращает на себя внимание живой и красочный язык автора, местами дающий художественное изображение природы.

Книга содержит двенадцать глав, из них пять посвящены весеннему, а семь осеннему периодам в сезонном развитии растительного мира.

В первой главе автор излагает явления, связанные с началом весны у древесных растений. Вторая посвящена процессам развития наших травянистых растений под снегом. Она содержит много разнообразных данных о подснежном развитии растений.

Не менее интересны и сведения, сообщаемые автором в третьей главе, посвященной жизни лиственных деревьев и кустарников ранней весной.

[1] Первое издание было выпущено Медгизом в 1939 г.

В четвертой и пятой главах трактуются вопросы ритмики развития растений в широколиственном (IV) и хвойном (V) лесах в весеннее время. Главы насыщены интересными сведениями о развитии растений в этих контрастных по своей природе формациях. Последующие главы (VI—XII) посвящены осеннему развитию растений: анализу явлений листопада (VI), перезимовке травянистых — сухопутных (VII) и водных (IX) — растений, вопросам долговечности растений (VIII), осеннему цветению (X), наконец, распространению плодов и семян (XI) и некоторым вопросам зимнего существования деревьев и кустарников (XII).

Как видно, книга охватывает весьма разнообразный круг вопросов биологии растений, но особенное внимание обращено на освещение периода оживления их жизнедеятельности (весна) и времени затухания жизненных процессов (осень).

Если некоторые данные о зимнем существовании древесных пород и кустарников автором сообщены в последней главе (XII), то сведения о жизни травянистых растений зимою рассеяны в различных главах (II, VII, IX), а поэтому не создается целостного представления о весьма ответственном отрезке времени в жизни нашей травянистой флоры. Точно так же вопросы, связанные с летним существованием растений (фазы бутонизации, цветения, отцветания и т. д.), в книге почти совершенно не затронуты.

Однако и при этих вынужденных пропусках книга насыщена многими полезными и важными сведениями о жизни наших древесных и травянистых растений.

Наряду с несомненными достоинствами и большой пользой, которую принесет книга А. В. Кожевникова советскому читателю, можно отметить целый ряд недочетов, снижающих ее значение для популяризации знаний по биологии растений.

Автор, будучи тонким знатоком жизни растений, раскрывает перед читателем интересные биологические картины в растительном мире, однако в редких случаях указывает, как человек может и должен вмешиваться в естественный ход процессов и изменять их в желательную для него сторону.

В биологии растений много неразрешенных и дискуссионных вопросов, к продуктивной разработке которых должен быть привлечен широкий круг наблюдателей и в том числе юных натуралистов, педагогов, школьников и т. д.

В этом отношении книга А. В. Кожевникова, как справедливо заявляет редакция, „послужит не только для пропаганды уже известного, но и стимулом дальнейшей работы в этом чрезвычайно нужном, увлекательном и перспективном направлении“ (стр. 4).

Ставя целью книги „заинтересовать читателя этими явлениями (сезонной жизни растений, — *Б. Т.*) и побудить его к самостоятельным исследованиям и наблюдениям“, автор почти после каждого раздела выдвигает вопросы, нуждающиеся в дальнейшей разработке. Однако эти вопросы формулируются в чрезвычайно общей форме, например: „Начало движения сока у деревьев знаменует собой начало весны. Поэтому на него следует обратить особое внимание и провести соответствующие наблюдения над нашими деревьями, чтобы выяснить ряд вопросов, связанных с пробуждением деревьев“ (гл. I, стр. 17). Или в другом месте: „Наблюдения за прорастающими древесными семенами и их дальнейшим поведением представляют большой интерес и имеют большое значение“ (стр. 65). Следовало бы после каждой главы более четко сформулировать нерешенные вопросы, пути и методы их решения и наметить краткую программу для самостоятельных наблюдений. При этом условии такие программы-задания привлекли бы массовых наблюдателей, а главное — сделали бы их труд целеустремленным и продуктивным.

Разнообразные биологические типы диких растений в процессе их развития проходят определенные стадии, связанные с сезонными изменениями внешней среды, онтогенезом и филогенетической историей вида. Поэтому следовало ожидать, что концепция акад. Т. Д. Лысенко о стадийном развитии растений займет в книге руководящее положение. К сожалению, автор и редакция ограничились в этом отношении только одной общей ссылкой (стр. 36). Следует также отметить некоторую несистематичность изложения. Целый ряд вопросов биологии развития растений трактуется автором, то в одной, то в другой главе (например, вопросы перезимовки, цветения и другие).

Книга безусловно могла выиграть, если бы в конце ее был дан список литературы, необходимой для более углубленного изучения затронутого вопроса.

Имеются и более частные замечания.

Например, можно выразить сомнение по поводу категоричности следующего положения автора, касающегося „подснежного цветения“ сорняков: „Цветы, раскрывающиеся осенью, д о ц в е т а ю т (разрядка моя, — *Б. Т.*) весной, а завязавшиеся плоды, перезимовав, продолжают свое развитие, обсеменяются и дают вполне всхожие семена“ (стр. 191).

Перезимовка и дозревание семян под снегом в природе действительно имеет место, однако утверждение автора о зимнем „доцветании“ требует тщательной проверки.

По-видимому распустившиеся осенью цветы под снегом погибают, а сохраняются лишь бутоны, которые весною дают цветы. Точно так же не обоснована и ссылка

автора на распространенное мнение, что *Cochlearia fenestrata* (вернее, *C. arctica*) „в цветущем состоянии переносит на берегах Чукотки суровую полярную зиму и сорокаградусные морозы" (стр. 191).[1]

С большими оговорками и лишь весьма приближенно следовало бы также делать сравнения растительности тундры с лесной и болотной (стр. 107 и др.) Эти сравнения допустимы, до известного предела, лишь для растений и растительных сообществ бореальной группы.

Утверждение автора о том, что по направлению к северу увеличивается число вечнозеленых растений (стр. 142, 144 и др.), можно принять лишь с ограничением. В высоких широтах Арктики число вечнозеленых видов уменьшается по сравнению с тундрой и лесной зоной.

Излагая общепринятую точку зрения, автор пишет (стр. 60), что семена ив быстро теряют всхожесть и не имеют возможности перезимовать и сохраняться до весны. Этому утверждению автора противоречат наши наблюдения над всхожестью некоторых арктических ив (ивы полярной и ивы ползучей). Будучи испытаны сразу же после стаивания снега, семена их дали высокий процент всхожести (до 90%). Повидимому, этот вопрос не изучен до такой степени, чтобы делать категорические выводы.

Чернику, конечно, не следует относить к вечнозеленым растениям, как это сделал автор на стр. 104, хотя и с оговорками.

Текст не лишен некоторых стилистических шероховатостей. Например, нельзя признать удачными следующие выражения: „Если подсчитать, какой процент стеблей ландыша цветет по отношению ко всем встречающимся на любом участке леса, то даже в самых «урожайных» на ландыш местах мы получим совершенно ничтожные цифры" (стр. 126—127). „Бамбук цветет очень редко, особенно в наших субтропиках и это является очень выгодным" (стр. 160). „Осенью, когда пернатое население откочует на далекий юг, мало птиц встречается в наших лесах, да и ведут они себя тихо" (стр. 196).

Следует оговориться, что стилистические недочеты в книге в общем редки.

Книга А. В. Кожевникова богато иллюстрирована фотографиями, штриховыми рисунками, концовками и заставками. Однако техническое оформление книги могло бы быть значительно лучшим. Многие прекрасные фотографии (А. Г. Банникова, С. С. Турова, А. Г. Морозовой-Туровой, С. И. Огнева и автора) воспроизведены неотчетливо, а иногда и совсем неудачно. Художник Е. А. Берлин мог бы оформить книгу более изящно и продуманно. Многие концовки и заставки были, повидимому, выполнены без достаточно углубленного знакомства с текстом. Имеются погрешности в выполнении рисунков (рис. 4, 5, 31, 89 и др.). Все это свидетельствует о недостаточном внимании Издательства Моск. общ. испыт. природы к техническому оформлению издаваемых книг.

Можно было бы указать еще на многие мелкие недочеты, но в целом это очень полезная и ценная книга по биологии наших растений.[2] Мы уверены, что книга А. В. Кожевникова будет с большим интересом прочтена советскими читателями, заинтересованными сезонными явлениями у растений. Она окажется особенно полезной для нашей молодежи, посвятившей себя ботанике, и раскроет перед ней много привлекательного. Вместе с тем ее с большим интересом прочтет и педагог средней школы, желающий провести экскурсию в природу.

В заключение хочется высказать несколько общих пожеланий, которые возникают при чтении „этой прекрасной и жизнерадостной книги", как сказал о ней в предисловии к первому изданию проф. В. В. Алехин, — книги, которая зовет „глубокой зимой любоваться в наших классах, цехах и комнатах сочной зеленью и яркими красками весны и лета" (стр. 235).

Передовая мичуринская биология требует от советских ученых активного вмешательства в естественный процесс развития растительности, направленного изменения природы растения и растительного покрова в целом. В последние годы в культуру вовлекаются многие растения дикой флоры.

Планомерное и всестороннее использование растительных ресурсов с наибольшим народнохозяйственным эффектом должно быть основано на глубоком знании биологии растений.

Только глубокое понимание биологии развития растений будет содействовать активному преобразованию естественной растительности различных районов СССР.

[1] На это мы уже обращали внимание, см.: Б. А. Тихомиров. К биологии растений Крайнего севера. Бюллетень Моск. общ. испыт. природы, отд. биологии, т. IV (4), 1950, стр. 68—75.

[2] Тем досаднее становятся отмеченные выше недочеты и оплошности, допущенные во втором издании книги. Сделанные нами упреки нельзя отнести к безвременно умершему автору — талантливому ученому и популяризатору ботанических знаний в СССР. Их должны принять на себя редакция и издательство и учесть при последующем издании книги.

Следует указать, что до сих пор к вопросам биологии развития не привлечено необходимого внимания ботаников. Для познания биологии развития растения недостаточно наблюдать его в летний период, например только в фазе цветения, — необходимо тщательное изучение растений в течение круглого года, а иногда и целого ряда лет.

А. В. Кожевников в рецензируемой книге справедливо заметил: „Для поверхностного наблюдателя многие растения существуют лишь тогда, когда они цветут" (стр. 193). К сожалению, большинство ботаников замыкает круг своих наблюдений летним временем, и, главным образом, периодом цветения растений.

До сих пор вызывает улыбку некоторых скептиков ботаник, если он, вооружившись всем необходимым, выедет на экскурсию за город еще задолго до таяния снега, чтобы наблюдать жизненные процессы у растений под снежной пеленой. Кстати, следует отметить, что автор рецензируемой книги был одним из немногих ботаников, которые проводят в природе не только солнечные дни лета, но бывают там и в дождливую осень и в суровую снежную зиму.

В программах вузов по ботанике не предусмотрено изучение зимнего, осеннего и ранневесеннего периодов существования растений, отсутствует сбор биологического гербария и т. п.[1] Зимние экскурсии студентов-ботаников в природу являются редким исключением и на них обычно смотрят, как на лыжные вылазки. Общепринятые руководства к ботаническим экскурсиям также, как правило, не предусматривают зимних наблюдений и нуждаются в дополнениях.

Определение растений в нецветущем состоянии,[2] что значительно увеличивает рабочий период ботаников, позволяя распознавать растения рано весной и поздно осенью, к сожалению, не вошло в широкую практику ботанических исследований, и не проводится на практических занятиях по систематике растений в вузах.

Познание биологии развития растений вызывает также необходимость в более широких экспериментальных исследованиях растений в лабораториях, на опытных участках, в ботанических питомниках или специальных оранжереях.

Таким образом, углубленное изучение биологии растений должно неизбежно вызвать перестройку в организации и методах ботанических исследований и заставить отказаться от многих установившихся нормативов и привычек, идущих в разрез с новыми задачами.[3]

За последние два-три десятилетия советские ботаники накопили значительные материалы по биологии растений различных зон нашей обширной Родины. Эти материалы, представляющие огромный вклад в изучение биологии растений, разбросаны в многочисленных журнальных статьях, региональных исследованиях и нуждаются в обобщении. К сожалению, сводка по биологии растений отсутствует в нашей литературе.[4]

Советский читатель ждет от ботаников солидного труда по биологии растений, построенного на теоретической основе творческого дарвинизма и освещающего открытия и достижения советских ученых.

Мы полагаем, что фундаментальная „Биология растений СССР" должна быть плодом коллективного труда советских ботаников.

Организующую роль в составлении этого труда, как нам представляется, должны играть Всесоюзное Ботаническое общество и Московское общество испытателей природы.

[1] Следует отметить, что в университетской программе по биологии развития растений очень недостаточно используются обильные данные из жизни растений дикой флоры СССР.

[2] См.: В. М. Флорова и Л. Г. Раменский. Определитель растений средней полосы СССР в нецветущем состоянии, т. I, изд. 2, Сельхозгиз, 1937. Это ценное издание до сих пор не доведено до конца.

[3] Для зимних работ ботаников также необходимо соответствующее научное оборудование (термопары, щупы и т. д.). Некоторые приборы необходимо заново сконструировать, например отогреватель мерзлой почвы. Этот прибор может быть применен и для летних экологических исследований растительности в районах вечной мерзлоты.

[4] Классическая работа К. А. Тимирязева „Жизнь растения" не освещает проблемы во всей полноте, касаясь главным образом физиологической стороны вопроса. Книга В. Н. Любименко „Биология растений" (ч. 1, 1924 г.) не закончена изданием и во многом устарела. Известная книга „Жизнь растений" А. Кернера, переведенная на русский язык в начале текущего столетия (I т. 1901 г., II т. 1903 г.), безусловно утратила свое значение.

А. Клеве-Эйлер и И. Гесслянд. Предварительное сообщение о вновь открытых третичных отложениях на юге Швеции. (A. Cleve-Euler und I. Hessland. Vorläufige Mitteilung über eine neuentdeckte Tertiärablagerung in Süd-Schweden. Bull. of the Geol. Inst. of the University of Upsala, 1946—1948, XXXII).

В совместной статье И. Гесслянд и А. Клеве-Эйлер излагают интересные данные о новой находке отложений палеогенового возраста на юге Швеции в Шонен. Первые главы работы, автором которых является Гесслянд, содержат имеющиеся данные о стратиграфическом положении третичных осадков в Шонен, а также предположения об их возрасте. Кроме того, Гесслянд подробно излагает данные механического и минералогического анализа этих отложений. Дана специальная глава о генезисе янтаря на восточном побережье южной Швеции. Вторая часть работы заключает описание диатомовых и кремневых жгутиковых водорослей, найденных в этих отложениях. Автором этой части является А. Клеве-Эйлер, известная специалистка по диатомовым Фенноскандии. В этой специальной части А. Клеве-Эйлер дает описание 54 видов диатомовых и 5 видов кремневых жгутиковых водорослей. Все описания сопровождаются микрофотографиями.

Как можно судить, для юга Швеции это первое указание на осадки палеогенового возраста. Несколько ранее палеогеновые отложения, богатые диатомовыми, были открыты Ake Berg в Норлянд и Свелянд. В реферируемой статье встречаются немногочисленные ссылки на диатомовые из Северной и внутренней Швеции, по которым с осторожностью можно судить о близости флоры из этих местонахождений к вновь открытому местонахождению на юге Швеции.

Гесслянд обнаружил палеогеновые осадки при изучении протоколов бурения верхнемеловой формации в бухте Ахус. Он обратил внимание на мощные глинистые осадки между верхнемеловым песчаником и песками четвертичного возраста и высказал предположение о третичном возрасте этих глин, что подтвердилось при последующем исследовании. Описываемые отложения вскрыты бурением в 17 км от кирки в Ахус, между этим пунктом и г. Кристианштадт. Бухта Ахус издавна известна верхнемеловыми отложениями известняка и мелкозернистого песчаника. Эти породы носят название Ахус-формации и служат предметом многолетних исследований. В настоящее время Гесслянд затрудняется уточнить общую протяженность палеогеновых отложений в бухте Ахус, но предполагает, что они занимают большую площадь. Мощность палеогеновых отложений 34 м. Нижние слои почти черного цвета; более высокие зеленовато-серого. Глины слоистые, причем каждый слой отделяется от другого прослойками слюды. По мнению Гесслянда, присутствие слюды характерно для прибрежных осадков. Не менее богаты глины зернами кварца и глауконита. Черный цвет глин объясняется присутствием углеродистых веществ. В образце с глубины 40 м количество углеродистых веществ достигает 40%. Встречается пыльца древесных пород, обугленные остатки растений и древесина. Наиболее характерной особенностью палеогеновых глин, по мнению Гесслянда, является присутствие в глинах многочисленных мелких зерен янтаря.

С открытием палеогеновых глин, обогащенных зернами янтаря, становится ясным источник того янтаря, который в изобилии находят, особенно после штормов, по берегам бухты Ахус. Гесслянд пишет, что янтарем славится южная часть бухты, где даже существует приход Ravlunga (по-датски Rav — янтарь). В свое время было высказано немало различных предположений о генезисе янтаря в Шонен. Г. де-Геер (1909) предполагал, что янтарь четвертичного возраста и источником его является морена. Н. Хольст (1916) считал, что районы Восточной Пруссии являются местом, откуда в конце третичного времени и заносился янтарь, сначала в юго-западные районы Шонен и позднее на восточное побережье Балтики. Того же генезиса, по мнению Хольста, янтарь английских и датских побережий. После открытия палеогеновых глин в Ахус-бухте, где янтарь несомненно находится in situ, отпадает необходимость искать иные источники его происхождения. Хвойные леса, которые и поныне покрывают высокие песчаные берега бухты, в палеогеновое время продуцировали богатейшие запасы смолы, отлагавшиеся в прибрежных осадках. Диатомовые, радиолярии и кремневые жгутиковые водоросли в изобилии встречаются в глинах, а на глубине 30 м было найдено несколько панцырей фораминифер. Макрофауна в глинах отсутствует. Гесслянд, следуя за Клеве-Эйлер, синхронизирует исследуемые глины с раннеэоценовыми отложениями Дании и Северогерманской низменности. В Дании к этому возрасту относят так называемую свиту Молер на островах Морс и Фур в Лим-фьорде. Свита Молер, достигающая 100 м мощности, сложена диатомитами, переслаивающимися с вулканическими породами (базальтовыми и кислыми туфами). Здесь отдельные слои диатомита достигают 10 м мощности. Сходные отложения известны на севере Северогерманской низменности. Они также характеризуются чередованием пород вулканического происхождения и диатомитов. Подобные отложения известны в Грайсвальдер-Ой, Людвигерсбургер-Хакен, Ноеброндербург, Грайфендер, Шлагентин и на западе Хеммоор и Бактен-Остен. Подобно

датским отложениям и здесь, на севере Германии, развитию мощных диатомовых осадков способствовал избыток кремнекислоты в период вулканической деятельности. Фауна брахиопод, обнаруженная Гагель (1906) в отложениях свиты Молер, а позднее в районе Лаунбурга (в 30 км восточнее Гамбурга) весьма сходна с фауной лондонских глин. Гагель подтверждает нижнеэоценовый возраст датских отложений и синхронизирует с ними сходные слои на севере Северогерманской низменности. Флора диатомовых датских и германских отложений прекрасно изучена. Достаточно напомнить работы Хайберга (1863), Штоллей (1899), Грунова (1894). Многие диатомовые датской нижнеэоценовой флоры вошли в классические атласы диатомовых Шмидта и ван-Гейрка. В последние годы диатомовыми свиты Молер занимался Эструп. Его неопубликованными списками пользовалась Клеве-Эйлер при определении флоры Ахус-отложений. Диатомовые из многих пунктов на севере Северогерманской низменности определены П. Шульц (1927), который впервые установил факт поразительного сходства между флорой датских и северогерманских отложений. Из 49 видов в списке Шульца 44 (или 90%) входят в состав диатомовых свиты Молер, причем руководящий комплекс видов одинаков.

В отложениях Ахус-бухты единственными ископаемыми являются диатомовые и кремневые жгутиковые водоросли. Единичные, плохой сохранности фораминиферы не могут быть приняты во внимание. Таким образом, богатая флора диатомовых — единственный точный материал для заключения о возрасте отложений. Авторы синхронизируют отложения Ахус-бухты с датскими слоями свиты Молер и утверждают, что диатомовые юга Швеции являются аналогом диатомовых из датских нижеэоценовых отложений. Вскользь Гесслянд указывает, что глины Ахус-бухты также обнаруживают следы вулканической деятельности.

В дальнейшем я постараюсь показать, что Клеве-Эйлер ошибается, приписывая диатомовым из Ахус-глин нижнеэоценовый возраст и вторично ошибается, считая, что эта флора по видовому составу соответствует флоре свиты Молер. По непонятным причинам статья Шульца (1927) о диатомовых нижнеэоценового возраста в базальтовых туфах и диатомитах Северогерманской низменности осталась неизвестной Клеве-Эйлер, хотя автор неоднократно цитирует другую работу Шульца (1928) — о кремневых жгутиковых водорослях из тех же отложений. Клеве-Эйлер ознакомилась с флорой свиты Молер по неопубликованным спискам Эструпа, а также на основании изучения образцов, присланных ей из Копенгагенского музея. Кроме того, автор использовал свои личные исследования палеогеновой флоры диатомовых из районов Северной и Средней Швеции. Казалось бы, не могло быть места столь необоснованному выводу о родстве датской и шведской флор диатомовых и о синхронизации этих отложений.

Предварительный список из глин в бухте Ахус включает 54 вида диатомовых, 5 видов *Silicoflagellatae*; указывается, что встреченные радиолярии принадлежат не менее чем к 10 родам. Определение всех кремневых организмов сделано по двум образцам, с глубины 10 и 30 м. В дальнейшем предполагалось изучение вертикальной серии образцов через всю толщу глин. Клеве-Эйлер приписывает флоре Ахус одновозрастность с отложениями южной Швеции и Дании, исходя из якобы большого родства этих флор. Из 23 родов, известных во флоре Ахус, по ее словам, 19 встречаются также в Дании. Нужно ли говорить, что устанавливать одновозрастность флор диатомовых по сходству родов весьма затруднительно. При очень резкой смене видового состава для крупных разделов геологической истории родовой состав сравнительно мало изменяется. Многие современные роды среди диатомовых водорослей ведут свое начало (судя по имеющемуся ископаемому материалу) с середины мезозоя. И чем род богаче видами, тем длительнее его существование. Например, род *Coscinodiscus* существует с нижнего мела (возможно и с более раннего времени, чего не можем утверждать, не имея фактического материала), и в настоящее время многие виды его встречаются в большом количестве в планктоне морей. То же самое можно сказать в отношении родов *Triceratium*, отчасти *Stephanopyxis*, *Melosira* и *Aulacodiscus*. Вымерших родов сравнительно меньше, и это большей частью роды с небольшим количеством видов (*Gladius*, *Cladogramma*, *Pyrgodiscus*, *Poretzkia*, *Acanthodiscus* и др.). Конечно, каждая крупная систематическая единица диатомовых водорослей имеет свою историю. Отдельные роды, максимально представленные в мелу, к палеогену вымирают, другие продолжают столь же пышно развиваться в начале палеогена и ко второй половине палеогена затухают (*Hemiaulus*), доживая до современности в небольшом числе видов.

Стратиграфическое значение имеет прежде всего руководящий комплекс видов, конечно с некоторым учетом родового состава. Что же получается, если мы сравним список видов диатомовых из нижнего эоцена свиты Молер со списком из Ахус? Сама Клеве-Эйлер дает на это ответ. Из 92 видов, описанных из свиты Молер, 23 найдены в глинах Ахус. Если даже принять, что все 23 вида из Ахус-глин действительно также известны в Дании, то и тогда этого числа будет недостаточно для утверждения об одновозрастности отложений. Кроме того, что особенно важно, в список общих видов, за небольшим исключением, входят виды диатомовых, не имеющие стратиграфического значения. Из 54 видов диатомовых в Ахус общими

с флорой Дании (и Северной Германии) являются следующие: *Melosira ornata* Grun., *Melosira sulcata* var. *biseriata* Grun., *Stephanopyxis turris* var. *cylindrus* Grun., *Stephanopyxis turris* var. *arctica* Grun., *Coscinodiscus Moelleri* A. S. (у Клеве-Эйлер *Stephanopyxis? Moelleri* A. S.), *Coscinodiscus oculus-iridis* var. *borealis* (Bail) Cl. (в флоре свиты Молер указывается однажды в форме обломка), *Skeletonema? penicillus* Grun., *Stictodiscus Morsianus* A. S., *Triceratium Heibergii* Grun. (судя по фотографии Клеве-Эйлер, не соответствуют названному виду), *Triceratium abyssorum* Grun., *Hemiaulus polymorphus* Grun. (по Клеве-Эйлер, *Hemiaulus* sp. — со створки), *Hemiaulus danicus* Heib.? (встречен обломок панцыря в виде рога с длинным шипом), *Odontotropis carinata* Grun., *Pterotheca aculeifera* Grun. (у Клеве-Эйлер *Pyxilla? aculeifera* Grun.), *Pseudopyxilla dubia* Grun. (у Клеве-Эйлер *Pyxilla? dubia* Grun.), *Grunowiella gemmata* (Grun.) V. H. (по Клеве-Эйлер, *Sceptroneis gemmata* Grun.).

Кроме перечисленных общих видов можно еще привести *Pterotheca carinifera* Grun., который имеется в списке Клеве-Эйлер. Однако изображение этой формы (табл. XV, рис. 71) не соответствует данному виду, но вполне совпадает с *Pteroteka pseudocarinifera* Jousé из верхнего эоцена Камышловского района Свердловской обл. Этим списком ограничиваются все общие виды диатомовых южной Швеции и Дании (свиты Молер). Возможно, что при дальнейшем изучении флоры Ахус число это увеличится или уменьшится (в связи с более точным определением), но существо дела от этого не изменится. Как мы увидим ниже, руководящий комплекс видов Ахус-флоры совершенно отличен от руководящего комплекса датских нижнеэоценовых отложений и синхроничных им отложений Северогерманской низменности. Из числа характерных видов датской флоры в Ахус отмечены *Coscinodiscus Moelleri* A. S. (табл. III, рис. 15 и 16), *Grunowiella gemmata* (Grun.) V. H. (табл. XV, рис. 75) и сомнительный *Triceratium Heibergii* Grun. (табл. XI, рис. 47), резко отличающийся от вида Грунова формой створки. В отношении двух первых диатомовых мы должны сказать, что на восточном склоне Урала они встречаются в массе как в нижнем, так и в верхнем горизонте эоценовых отложений. *Grunowiella gemmata* (Grun.) V. H. появляется впервые в Камышинском ярусе Поволжья, диатомовая флора которого ближе всего к нижнеэоценовой флоре Дании и Северной Германии. Присутствие *Gr. gemmata* позволяет прекрасно различать в Поволжье флору нижнесызранских отложений от флоры Камышинских отложений. В палеоцене *Coscinodiscus Moelleri* и *Grunowiella gemmata* отсутствуют вовсе. Нижнеэоценовая флора диатомовых на восточном склоне Урала с уверенностью до сих пор не установлена. Предполагаемые отложения этого возраста содержат флору диатомовых, индикаторами которой являются *Melosira sulcata* v. *sibirica* Grun., *Stephanopyxis turris* и его разновидности, *Stephanopyxis „spinosa"* Jousé, *Grunowiella gemmata* (Grun.) V. H., в небольшом количестве *Coscinodiscus Moelleri* и *Coscinodiscus uralensis* Jousé, изредка встречаются *Craspedodiscus Moelleri* Grun., *Triceratium* aff. *exornatum* W. M.

В отличие от нерезко выделяемой нижнеэоценовой флоры диатомовых, на восточном склоне Урала и Западной Сибири находки диатомовых верхнеэоценового возраста многочисленны. Осадки верхнеэоценового моря на восточном склоне Урала и Западной Сибири представлены преимущественно диатомитами (у г. Камышлова до 95—100 м мощности), что позволяет широко изучать флору диатомовых, участвующую в образовании диатомитов. Сопоставление верхнеэоценовой флоры восточного склона Урала и Западной Сибири с флорой диатомовых в Ахус-бухте позволяет высказать мнение о синхроничном возрасте флор этих районов. Флора диатомовых Ахус-бухты ближе всего соответствует диатомовым из самых высоких горизонтов верхнего эоцена восточного склона Северного и Среднего Урала, которая уже содержит в себе элементы еще более молодой флоры.

На восточном склоне Урала, а также в Западной Сибири осадки верхнеэоценового моря без следов перерыва переходят в осадки нижнего олигоцена. Это великолепно отражается на флоре диатомовых самых высоких горизонтов отложений верхнеэоценового возраста, где в изобилии начинают встречаться диатомовые нижнеолигоценового возраста и постепенно теряются характерные черты флоры верхнего эоцена. Провести границы между верхним эоценом и нижним олигоценом на основании диатомовых иногда невозможно, тем более, что и в фациальном отношении осадки эти большей частью однородны.

Сопоставление характерного комплекса видов Ахус-флоры и известной мне флоры верхнего эоцена — нижнего олигоцена указанных выше районов позволяет высказать предположение об их одновозрастности. Имеющиеся своеобразные черты в составе Ахус-флоры, с одной стороны, и с другой — флоры восточных районов Урала, не выходят за пределы обычных местных отклонений.

Наиболее характерной чертой флоры верхнего эоцена — нижнего олигоцена является ее богатство видами *Coscinodiscus* и заметное обеднение, по сравнению с нижнеэоценовой флорой, видами *Triceratium*, *Hemiaulus*, *Trinacria*. С другой стороны, в это время появляется руководящая группа видов как *Pyxilla gracilis* (Temp.) Forti, *Arachnoidiscus Ehrenbergii* Bail., *Isthmia nervosa* Ktz., *Stephanopyxis Grunowii* Grove et Sturt, *Stephanopyxis marginata* Grun. и виды рода *Kittonia*. Одно-

временно коренным образом меняется состав *Silicoflagellatae*. На смену *Dictyocha triacantha* Ehr. и ее многочисленным разновидностям развиваются виды *Ebria*, *Distephanus*, *Dictyocha transitoria* Defl. и *Dictyocha fibula* f. *rhombica* Schulz. Ниже я привожу сравнительную таблицу, где помещены характерные виды Ахус-флоры и флоры свиты Молер в Дании:

Ахус-бухта (южная Швеция)	Свита Молер (Дания, на о-вах Морс и Фур)
Lepidodiscus Hesslandii A. Cl.	—
Hesslandia scanica A. Cl.	—
Stephanopyxis marginata Grun.	—
Coscinodiscus Moelleri A. S.	*Coscinodiscus Moelleri* A. S.
Endictya? Zabelinae A. Cl.	*Cos. stellaris* var. *symbolophora* Grun.
Coscinodiscus antiquus Grun. var. *regularis* A. Cl.	—
Cos. antiquus Grun. var. *paucispina* A. Cl.	—
Cos. polyactis A. Cl.	—
Cos. denarius A. S.	—
Cos. symmetricus Kitton	—
Cos.? odontophorus Grun.	—
Cos. Payeri var. *subrepleta* Grun.	—
Cos. decrescens Grun.	—
Cos. argus Ehr. (у Клеве-Эйлер *Cos. crassus* Bail. и *Cos. heteroporus* Ehr.)	*Craspedodiscus Moelleri* A. S.
Craspedodiscus (*oblongus* Grev.) A. S. var.?	*Cras. Klavsenii* Gründler.
Arachnoidiscus indicus Ehr.	*Actinoptychus Klavsenii* A. S.
Stictodiscus Hardmanianus Grev. var.? (у Клеве-Эйлер *St. trigonus* Cas.)	*Trinacria exculpta* Heib.
Triceratium cellulosum Grev. (у Клеве-Эйлер *Tr. flos* var. *ahusiensis* A. Cl.)	*Tr. excavata* Heib.
Tr. abyssorum Grun.	*Tr. Heibergii* Kitton.
Tr. umbilicatum Ralfs.	*Tr. regina* Heib.
Biddulfia Tuomeyi Bail. (у Клеве-Эйлер *B. rigida* A. S.)	*Triceratium abyssorum* Grun.
Isthmia nervosa Ktz.	*Tr. Heibergii* Grun.
Pyxilla gracilis Temp. et Forti (у Клеве-Эйлер *Hemiaulus februatus* Heib. var.?) *maximus* n. var.?	*Hemiaulus affinis* Grun.
Pterotheca pseudocarinifera Jousé (у Клеве-Эйлер *Pyxilla?carinifera* Grun.)	*Hem. danicus* Heib.
Grunowiella gemmata (Grun.) V. H. (у Клеве-Эйлер *Sceptroneis gemmata* Grun.)	*Hem. hostilis* Heib.
—	*Hem. elegans* Heib.
—	*Hem. Kittonii* Grun.
—	*Hem. februatus* Heib.
	Hem. polymorphus var. *frigida* Grun.
	Hem. polymorphus var. *morsiana* Grun.
	Hem. pungens Grun.
	Hem. mitra Grun.
	Hem. Weissii Grun.
	Grunowiella gemmata (Grun.) V. H.
	—
	Janischia antiqua Grun.
	Raphoneis lancetulla var. *jutlandica* Grun.
	Sceptroneis caducea Grun.

При сопоставлении руководящих комплексов Ахус-флоры и флоры из свиты Молер совершенно очевидно их большое видовое несходство. Прежде всего нужно сказать, что флора Ахус-отложений утеряла специфические черты, свойственные палеоценовой и еще сохраняющиеся в нижнеоценовой флоре диатомовых. В флоре свиты Молер эти черты ярко выступают и с этой точки зрения нижнеоценовый возраст датских отложений не вызывает сомнений. В равной мере не вызывает сомнений нижнеоценовый возраст диатомовых Северогерманской низменности. Согласно П. Шульц (1927), 94% видов являются общими в датской и германской флорах.

При определении возраста флоры у Клеве-Эйлер, повидимому, существовало предвзятое убеждение, что в Шонен (на юге Швеции) находятся те же самые раннеоценовые осадки, синхроничные свите Молер (о-ва Морс и Фур в Северной Дании), поскольку область распространения их так территориально близка. Клеве-Эйлер не могла судить о возрасте флоры в Ахус без этой предвзятой мысли и потому-то прошли мимо ее внимания те факты, о которых я говорила выше. То поверхностное сходство, которое наблюдается в составе диатомовых из Ахус и дат-

ских отложений, почти целиком образуется за счет видов широкого вертикального распространения, не имеющих большого стратиграфического значения (виды *Pterotheca*, *Pseudopyxilla*, *Stephanopyxis turris* var. и др.). Трудно предполагать, чтобы одновременно могла существовать флора столь различного генетического и систематического облика в столь близких пунктах, как бухта Ахус и о-ва Морс и Фур в Лим-фьорде. Единственное возможное объяснение этих особенностей несомненно заключается в различном возрасте этих флор. Морская флора диатомовых палеогенового возраста даже для районов весьма далеко расположенных друг от друга представлена однотипными характерными комплексами форм. Различия выявляются большею частью среди видов, сопутствующих руководящей группе видов. Мы это видим на примере нижнесызранской флоры Поволжья и палеоценовой флоры восточных склонов Урала, на примере верхнеэоценовой и нижнеолигоценовой флоры тех же областей. Основное ядро диатомовых здесь состоит из общих видов (нередко с некоторыми отклонениями в структуре панцыря — местные формы), что позволяет говорить об одновозрастности флоры.

В заключение своего критического разбора работы Клеве-Эйлер я остановлюсь на систематической ее части. Я уже указывала выше, что Клеве-Эйлер — известная специалистка по диатомовым четвертичного возраста Швеции и Финляндии. Диатомовые третичного возраста впервые определялись автором в палеогеновых отложениях Норлянд и Свелянд (1941). Цитируемая работа является второй по диатомовым третичного возраста.

Наряду с хорошей обработкой родов *Stephanopyxis* и *Coscinodiscus*, где автор во многих случаях правильно полемизирует с Густедтом (1930) и выдвигает свой верный взгляд на особенности структуры у ископаемых древних диатомовых, Клеве-Эйлер допускает целый ряд очень досадных ошибок в определениях многих видов. В некоторых случаях ошибки допущены и при определении более крупных систематических подразделений. Большое количество оригинальных микрофотографий (82 снимка) помогли разобраться в систематической части работы и определить для большинства диатомовых их истинное место. Большая часть микрофотографий вполне удовлетворительна.

1. Прежде всего бросается в глаза тот факт, что большая часть литературы по ископаемым диатомовым осталась, повидимому, не известной автору. Список литературы в конце систематической части весьма беден. Многие виды диатомовых вероятно определялись исключительно по рисункам в атласах Шмидта и Ван Гейрка. Отсюда источник тех ошибок в определении родов и видов, которых легко можно было избежать при использовании работ А. Форти (1909), О. Витта (1886), П. Шульца (1927), Д. Ганна и многих других, не говоря уже о том, что русская литература по ископаемым диатомовым, кроме одной работы М. Забелиной (1934), вообще, повидимому, не известна автору.

2. Клеве-Эйлер в описательной части выделяет бесконечные разновидности и формы, руководствуясь исключительно размерами панцыря. В списке мы находим *Melosira ornata* var. *minor*, *Melosira sulcata* v. *biseriata* f. *minor*, f. *major*, *Melosira clavigera?* var. *minor*, *Craspedodiscus* (*oblongus* Grev.) A. S. var. *minor*, *Isthmia nervosa* f. *micropora* и т. д.

Выделение всех этих систематических единиц в отношении ископаемых диатомовых чрезвычайно условно. Фактически в каждом образце диатомита можно найти ряд от форм с меньшим диаметром до форм с наибольшим диаметром, особенно у таких полиморфных видов, как *Melosira sulcata* и *Stephanopyxis turris*. Нередко только в одном поле зрения микроскопа можно встретить *Melosira sulcata* v. *siberica* Grun с диаметром створки от 30 до 95 μ. Выделение разновидностей по размерам имело бы смысл только в том случае, если бы та или иная форма имела стратиграфическое значение или указывала бы на экологические особенности местообитания, если же этого нет, то нет и никакого основания для выделения подобных систематических единиц. Для диатомовых, как современных, так и в не меньшей мере древних вымерших видов, чрезвычайно характерен полиморфизм, что необходимо всегда иметь в виду при описании видов.

Клеве-Эйлер и в прежних своих работах злоупотребляет подобным, совершенно ненужным дроблением вида. В реферируемой работе, например, она выделяет *Coscinodiscus crassus* Bail. и *Cos. heteroporus*, которые еще Густедтом (1930) объединены в круг форм *Coscinodiscus argus* Ehr. и действительно практически не удается, даже при наличии обширного материала отделить *Coscinodiscus crassus* от *Cos. argus*.

3. Третье и последнее замечание к реферируемой систематической части работы Клеве-Эйлер касается многочисленных неверных определений. В этом заключается, пожалуй, наиболее серьезный упрек автору. Для работ, имеющих своей целью определение возраста флоры, неверные определения создают неправильное представление о составе диатомовых во флоре того или другого возраста. Отсюда проистекают нередкие ошибки в определении возраста отложений, и в конце концов теряется специфика видового состава диатомовых для морей прошлых геологических эпох.

Некоторые ошибочные определения объясняются тем, что определение производилось по обломку панцыря. Так, например, по обломку с одним выростом Клеве-Эйлер определяет (табл. IX, рис. 38—39) *Aulacodiscus crux* var. *glacialis* Grun., а *Stictodiscus trigonus* Castr. определен по маленькому обломку створки (табл. X, рис. 45), который не дает возможности судить о структуре средней части створки.

Наибольшее количество замечаний касается определения видов *Triceratium*, *Hemiaulus* и *Pterotheca*. К сожалению, виды *Triceratium* с толстым панцырем не поддаются фотографированию. На табл. XI, рис. 47, по мнению Клеве-Эйлер, изображен *Triceratium Heibergii* Grun. — один из характерных видов датской нижнеэоценовой флоры, с чем мы, однако, никак не можем согласиться. Для *Triceratium Heibergii* Grun. (см. „Диатомовый анализ", кн. 2, стр. 164) характерна створка с вогнутыми сторонами и оттянутыми концами. Кроме того, на створке имеется темный щелевидный рисунок, который совершенно не виден на снимках Клеве-Эйлер, хотя в описании автор и говорит о нем. Диатомовая водоросль, изображенная на табл. XI, рис. 47, соответствует ближе всего *Triceratium exornatum* Witt. Рис. 50 на той же таблице изображает *Tr. cellulosum* Grev., который автор, однако, смешивает с *Tr. flos* Ehr., производя от этого вида новую разновидность — var. *ahusiensis* A. Cl., названную по месту нахождения. Характерную диатомовую в отложениях верхнего эоцена — олигоцена *Biddulphia Tuomeyi* Bail. (чрезвычайно полиморфный вид) Клеве-Эйлер определяет как *B. rigida* A. S. var. *scanica* A. Cl., до сих пор известную из олигоценовых диатомитов Оамару в Новой Зеландии. Очень хорошие фотографии (табл. XII, рис. 53, *а—д*) красноречиво свидетельствуют против отождествления шведской формы с новозеландской.

На табл. XIII, рис. 55—56, представлена *Pyxilla gracilis* Temp. et Forti. Все пять снимков дают изображения целого панцыря с четкой структурой. Клеве-Эйлер ошибочно рассматривает панцырь этого вида как один из выростов створки *Hemiaulus*. Еще в 1909 г. в своей монографии по роду *Pyxilla* А. Форти помещает изображение *Pyx. gracilis* и дает дополнительное описание вида. Уже одно присутствие в большом количестве *Pyx. gracilis* среди диатомовых Ахус-флоры могло бы служить красноречивым свидетельством в пользу более молодого возраста этой флоры по сравнению с флорой свиты Молер. Этот вид впервые начинает встречаться в наиболее высоких горизонтах верхнего эоцена Западной Сибири и восточных склонов Урала, а выше, в осадках нижнеолигоценового морского бассейна, достигает массового развития. *Pyxilla gracilis* господствует также во флоре киевских глин Пензенской обл. и в синхроничных отложениях Сталинградской обл. (нижний олигоцен). В харьковских отложениях Украины, Воронежской и Курской обл. *Pyxilla gracilis* встречается спорадически.

На табл. XIII, рис. 58—60, изображен *Hemiaulus polymorphus* Grun. со створки. Эту форму Клеве-Эйлер отождествляет с *H. polycystinorum* var.? *simbirskiana* Grun. Отождествлению с последним видом противоречит меньшее число внутренних перегородок у вида из Ахус-отложений. Разновидность *simbirskiana* Grun. — характерная форма в комплексе палеоценовых диатомовых Поволжья и Свердловской обл. и отличается различной высотой выростов, что удается видеть только при боковом положении створки.

Все виды рода *Pyxilla* в списке Клеве-Эйлер в действительности относятся к *Pterotheca* и *Pseudopyxilla*. Например, *Pyxilla baltica* Grun. (табл. XV, рис. 69) соответствует *Pseudopyxilla dubia* (Pant.) Forti; *Pyxilla? carinifera* Grun. (табл. XI, рис. 71) является *Pterotheca pseudocarinifera* Jousé. Вид этот отличается от типичного *Pt. carinifera* толстым, слегка изогнутым выростом или рогом, длина которого в два раза больше длины панцыря. Снимок Клеве-Эйлер дает точное изображение *Pt. pseudocarinifera* Jousé.

Я ограничиваюсь этими критическими замечаниями по систематике диатомовых. То благоприятное обстоятельство, что все или почти все описания видов и форм сопровождаются удовлетворительными фотографиями, помогает разобраться в систематической части.

Помимо диатомовых, Клеве-Эйлер приводит описание и фотографии пяти видов *Silicoflagellatae* (кремневых жгутиковых водорослей). За исключением одного ошибочного определения, четыре других вполне верны. Форму, изображенную на рис. 78, табл. XVI, непонятно почему Клеве-Эйлер определяет как *Dictyocha triacantha* var. *hastata* Lemm., хотя соседний рис. 79 на той же таблице совершенно сходен с рис. 78 и правильно отнесен к роду *Mesocena*. Скелет *Dictyocha triacantha* трехосный, тогда как рис. 78 дает изображение четырехосного скелета.

Все известные ископаемые находки *Mesocena polymorpha* var. *quadrangula* (E.) L. приурочены к олигоценовым и миоценовым отложениям. Тем более интересно отметить этот вид в осадках Ахус-бухты.

Новая находка диатомовой флоры верхнеэоценового и нижнеолигоценового возраста на юге Швеции представляет большой интерес. Насколько я могу судить, это первое сообщение о флоре диатомовых данного возраста не только для Швеции, но и для других европейских стран. Во всяком случае, в известной нам литературе, кроме работ, касающихся датских и северогерманских диатомовых раннеэо-

ценового возраста, мы ничего не находим. Для специалистов, занимающихся диатомовой флорой палеогена Советского Союза, реферируемая работа, естественно, представляет большой интерес.

Москва *А. Жузе.*

СОВЕТСКАЯ БОТАНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА · 12

Составил **Д. В. Лебедев**

При составлении настоящего указателя использованы №№ 26—38 „Книжной летописи" за 1951 г.

Мичуринская биология. Общие вопросы ботаники

См. также: „История ботаники", „Словари"

Алюшин А. И. Из опыта преподавания ботаники на основе мичуринского учения. М., 1950. 35 с. (Мин. пут. сообщ. СССР. Центр. пед. кабинет Отдела школ Главн. упр. учебн. завед.). 3000 экз. Беспл.

Вопросы мичуринской биологии. Сб. статей. Вып. 2. Сост. В. П. Герасимов. Под ред. Ф. А. Дворянкина. М., Учпедгиз, 1951. 496 с. с илл. (Библ. учителя). 25 000 экз. Ц. 11 р. в пер.

Дроздов Л. и М. Тетерина. Юные натуралисты, готовьтесь к Всесоюзной Сельскохозяйственной выставке. [Для средн. возраста. Переработ. и доп. изд.]. М.—Л., Детгиз, 1951. 72 с. с илл. 45 000 экз. Ц. 1 р. 70 к.

За мичуринскую биологию в школе. [Сб. статей]. Под общ. ред. С. В. Винокурова. Воронеж, Обл. книгоизд., 1951. 84 с. (Воронежск. обл. отд. нар. образ. Воронежск. инст. усовершенств. учителей. Опыт передовых учителей). 2500 экз. Беспл.

Иванов А. П. Мичуринское учение — новый этап в развитии биологической науки. Стенограмма публ. лекции... Л., 1951. 48 с. (Всесоюзн. общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Ленингр. отдел.). 27 000 экз. Ц. 90 к.

Калиниченко Л. А. Новое в науке о жизни. М., Госкультпросветиздат, 1951. 56 с. с илл. (Библ. „В помощь лектору", № 8). 40 000 экз. Ц. 1 р. 10 к.

Косицкий Г. И. О новых открытиях советской биологической науки. Вологда, 1951. 40 с. (Обл. отд. культпросветработы. Лекционн. бюро). 6000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Краткий справочник преподавателя естествознания. Сост. коллективом авт. под общ. ред. П. И. Боровицкого. Изд. 2-е, испр. и доп. Л.—М., Учпедгиз, 1951. 675 с. с илл. 50 000 экз. Ц. 14 р. 50 к. в пер.

Левина С. С. Что читать о живой природе. Беседа о книгах. Научн. ред. Н. И. Фейгинсона. М., 1951. (Гос. Библ. СССР им. В. И. Ленина. Читателю сельск. и колхозн. библ.). 15 000 экз. Ц. 40 к.

Левина С. С. и З. Г. Коркина. Силы природы на службе у человека. Краткий рекоменд. указатель литературы. Научн. ред. А. К. Тимирязева. М., 1951. 104 с. (Гос. Библ. СССР им. В. И. Ленина. В помощь сельск. лектору). 20 000 экз. Ц. 1 р. 25 к.

Лепешинская О. Б. Клетка и ее происхождение. М., Сельхозгиз, 1951. 48 с. с илл., 2 л. илл. (Библ. колхозника). 100 000 экз. Ц. 75 к.

Навашин С. Г., Избранные труды, т. I. Ред. коллегия: В. Н. Сукачев (пред.) и др. М.—Л., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 364 с. с илл., 49 л. илл. 3000 экз. Ц. 33 р. в пер.

Рубашевский А. А. Диалектический материализм — основа мичуринской биологии. (За философскую разработку мичуринской биологии). Киев, Изд. Акад. наук УССР, 1951. 144 с. с портр. (Акад. Наук СССР. Совет научно-техн. пропаганды). 5000 экз. Ц. 6 р. 50 к. в пер. — на укр. яз.

Трошин Д. М. Труды товарища Сталина о языкознании и вопросы естествознания. Стенограмма публ. лекции... М., „Правда", 1951. 24 с. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний). 200 000 экз. Ц. 60 к.

Философские вопросы современной биологии. Сб. статей. Отв. ред. И. И. Новинский и Г. В. Платонов. М., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 399 с. (Акад. Наук ССС Р. Инст. философии). 20 000 экз. Ц. 16 р. в пер.

Черная Е. В. Связь теоретического материала с практикой сельского хозяйства Молдавии на уроках ботаники. Кишинев, „Шкоала советикэ", 1951. 31 с. (Н.-и. инст. школ Мин. просв. Молдав. ССР. Матер. к августовским учительским совещаниям 1951 г.). 600 экз. Беспл.

Ягодовский К. П. Вопросы общей методики естествознания. Под ред. М. Н. Скаткина. М., Учпедгиз, 1951. 235 с. с портр. 25 000 экз. Ц. 5 р. 45 к. в пер.

История ботаники. Персоналия

См. также: „Мичуринская биология", „Общее растениеводство"

Аваев М. Г. Основоположники современной агробиологии. В. В. Докучаев, П. А. Костычев, И. В. Мичурин, В. Р. Вильямс, Т. Д. Лысенко. Тула, Обл. книгоизд., 1951. 76 с. с портр. (Библ. колхозника). 5000 экз. Ц. 1 р. 70 к.

Громбах С. М. Данило Самойлович. М., Центр. инст. сан. просв., 1951. 52 с. с илл. (Ученые и проблемы. Научно-попул. серия). 10 000 экз. Ц. 1 р. 30 к.

Гундич Ю. Лауреат Сталинской премии Иосиф Магомет. Очерк. [Пер. с укр.]. Киев, „Рад. письменик", 1951. 78 с. (Знатные люди Сов. Украины. Декада укр. искусства и литературы. 1951). 10 000 экз. Ц. 1 р. 50 к. в пер.

Крупениковы И. и Л. Василий Робертович Вильямс. 1863—1939. М., „Мол. гвардия", 1951. 576 с. с илл., 1 л. портр. (Жизнь замечательных людей). 30 000 экз. Ц. 10 р. в пер.

Научное наследство. Естеств.-научн. серия. Т. 2. Под ред. С. И. Вавилова. . . Х. С. Коштоянца (отв. ред.) и др. М.—Л., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 1111 с. с илл., 19 л. илл. (Акад. Наук СССР. Инст. истории естествознания). 5000 экз. Ц. 55 р.

Словари

Сельскохозяйственная энциклопедия. Ред. коллегия: И. А. Бенедиктов, . . . П. П. Лобанов (главн. ред.) и др. Изд. 3-е, перераб. Т. 2. Ж—К. М., Сельхозгиз, 1951. VIII, 624 с. с илл., 30 л. илл. 100 000 экз. Ц. 30 р. в пер.

Усовский Б. Н. и Н. В. Геминова. Англо-русский сельскохозяйственный словарь. 2-е переработ. изд. М.—Л., Гостехиздат, 1951. 652 с. с илл. 5000 экз. Ц. 19 р. 10 к. в пер.

Ботанические учреждения

Гришко Н. Н. и А. И. Соколовский. Ботанический сад Академии наук Украинской ССР и его коллекции. Киев, Изд. Акад. наук УССР, 1950 [вып. дан. 1951]. 116 с. с илл., 1 л. схем. 1000 экз. Ц. 12 р. в пер. — На укр. яз.

Максимов Н. Ф. Высшая школа сельскохозяйственных кадров. Омский с.-х. инст. им. С. М. Кирова. Омск, Омгиз, 1951. 48 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 80 к.

Харьковский с.-х. институт им. В. В. Докучаева. Справочник для поступающих в 1951 г. Харьков, Изд. Харьковск. Гос. унив., 1951. 79 с. с портр. 2000 экз. Беспл.

Низшие споровые растения. Микробиология

См. также: „История ботаники", „Общее растениеводство", „Болезни растений"

Антибиотики. Сборник переводных статей по производству и экспериментальному исследованию антибиотиков. Пер. с англ. Р. А. Дулицкой и Г. Я. Кивмака. Под ред. А. Г. Пасынского. М., Изд. иностр. лит., 1951. 315 с. с илл. Ц. 16 р. 60 к. в пер.

Голлербах М. М. Водоросли, их строение, жизнь и значение. М., Изд. Моск. общ. испыт. природы, 1951. 176 с. с илл., 1 л. илл. (Среди природы. Вып. 34).

Липин А. Н. Пресные воды и их жизнь. Изд. 3-е, переработ. М., Учпедгиз, 1950. 348 с. с илл. Ц. 11 р. 75 к. в пер.

Тарасов Н. И. Море живет. Изд. 2-е, испр. М., Воениориздат, 1951. 276 с. с илл., 4 л. илл. Ц. 9 р. в пер.

Высшие растения. Флора. Растительные ресурсы

См. также: „География растений", „Лекарственные растения", „Кормовые растения", „Зеленое строительство", „Лесное хозяйство"

Картавов М. М. Природные богатства Киргизии на службе социалистического строительства. Стенограмма лекции. . . Фрунзе, 1951. 32 с. (Общ. по распростр. полит. и научн. знаний Киргиз. ССР). 7500 экз. Ц. 80 к.

Крылов Г. В. Сокровища сибирской тайги. Новосибирск, Новосибгиз, 1951. 112 с. с илл. и карт. (Библ. школьника-краеведа). 3000 экз. Ц. 1 р. 70 к.

Молочек И. А. Природные богатства СССР на службе социалистического строительства. Научно-популярн. лекция. М., „Правда", 1951. 32 с. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Колхозн. серия). 60 000 экз. Ц. 50 к.

Сухобрус И. Г. Определитель пшениц и ячменей Таджикистана. Местные сорта пшениц Памира. Сталинабад, Таджикгосиздат, 1951. 71 с. 3 л. табл. (Упр.

с.-х. пропаганды Мин. сельск. хоз. Тадж. ССР. Тадж. Гос. селекц.-опытн. станция). 2000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Флора СССР. Под главн. ред. В. Л. Комарова. 17. Сост. Е. П. Коровин, К. М. Королева, А. Н. Криштофович, И. П. Манденова, А. И. Пояркова, Б. К. Шишкин. Ред. Б. К. Шишкин. М.—Л., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. XIX, 392 с. с илл. (Бот. инст. им. В. Л. Комарова Акад. Наук СССР). 3500 экз. Ц. 24 р. 50 к. в пер.

Палеоботаника

Гапеев А. А. Ископаемый уголь и важнейшие угленосные бассейны СССР. Из цикла популярн. лекций. Под общ. ред. А. М. Терпигорева. М.—Л., Углетехиздат, 1951. 40 с. с илл. и карт. (Мин. угольн. промышл. СССР. Дом инж. и техн. им. Ф. Э. Дзержинского). 5000 экз. Ц. 1 р. 80 к.

Гапеев А. А. Современные взгляды на происхождение ископаемых углей. Из цикла лекций „Новости горной техники". Под общ. ред. А. М. Терпигорева. М.—Л., Углетехиздат, 1951. 36 с. с илл. (Мин. угольн. промышл. СССР. Дом инж. и техн. им. Ф. Э. Дзержинского). 5000 экз. Ц. 1 р. 60 к.

Торф

Классификация видов торфа и торфяных залежей. М., 1951. 68 с. со схем., 1 л. схем. (Главн. упр. торф. фонда при Совете Министров РСФСР). 2000 экз. Беспл.

География растений

См. также: „Высшие растения", „Общее растениеводство", „Кормовые растения", „Луга и пастбища"

Алехин В. В. Растительность СССР в основных зонах [Учебн. пособие для унив. и пед. инст.]. 2-е изд. Под общ. ред. и с предисл. С. С. Станкова. Вступ. статья А. Уранова. М., „Сов. наука", 1951. 512 с. с илл. и карт., 12 л. портр. и карт. 10 000 экз. Ц. 15 р. 50 к. в пер.

Ахвледиани Х. Библиография Аджарии. Батуми, Госиздат Аджарск. АССР, 1951. 300 с. 2500 экз. Ц. 25 р. в пер. — На груз. и русск. яз.

Бочаров М. М. Природа Калининской области. Под ред. А. В. Гавемана, Калинин, Калининиздат, 1951. 127 с. с илл. и карт., 1 л. карт. 5000 экз. Ц. 6 р. в пер.

Западный Казахстан. Географические очерки района обводнения в связи со строительством Сталинградского гидроузла. Алма-ата, Изд. Акад. наук Казах. ССР, 1951. 68 с. с илл., 1 л. карт. (Научно-попул. серия). 3000 экз. Ц. 3 р. 40 к.

Заповедники СССР. [Сб. статей]. Отв. ред. А. И. Соловьев. Т. 1, 2. М. Географгиз, 1951. 456 с. с илл. и карт., 21 л. илл. и карт., 10 000 экз. 12 р. 75 к. 388 с. с илл. и карт., 17 л. илл. и карт. 10 000 экз. Ц. 11 р. 25 к. в пер.

Комаров Н. Ф. Этапы и факторы эволюции растительного покрова черноземных степей. Отв. ред., предисл. и послесл. Г. И. Дохман. М., Географгиз, 1951. 328 с. (Зап. Всесоюзн. Геогр. общ. Нов. серия. Т. 13). 5000 экз. Ц. 12 р. 15 к. в пер.

Кос Ю. И. и К. С. Демишев. Растительный мир Кабарды. Нальчик, Кабгосиздат, 1951. 148 с. с илл. 3000 экз. Ц. 2 р. 45 к.

Николаев С. Природа нашего края. Заметки о растительном и животном мире Молотовской области. Молотов, Молотовгиз, 1951. 203 с. с илл. 8000 экз. Ц. 5 р. 40 к.

О лесах Полесья. [Сб. статей]. Отв. ред. В. И. Переход. Минск, Изд. Акад. наук БССР, 1951. 180 с. с илл., 3 л. табл. (Акад. наук БССР. Инст. леса). 1500 экз. Ц. 9 р. в пер.

Станков С. С. Очерки физической географии Горьковской области. 3-е испр. изд. Горький, Облгиз, 1951. 296 с. с илл. и карт., 1 л. карт. 7000 экз. Ц. 8 р. 60 к. в пер.

Морфология растений

См.: „Мичуринская биология"

Генетика

См. также: „Селекция"

Сизов И. А. Влияние внешних условий на изменчивость растений. Стенограмма публ. лекции... Л., 1951. 46 с. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Ленингр. отдел.) 23 000 экз. Ц. 50 к

Фейгинсон Н. И. Наследование приобретаемых свойств. М., „Сов. наука", 1951. 72 с. с илл. 15 000 экз. Ц. 1 р. 75 к.

Цицин Н. В. Пшенично-пырейные гибриды. М., „Моск. рабочий", 1951. 28 с. (Матер. Совещ. в МК ВКП(б) работников н.-и. учреждений, специалистов и передовиков сельск. хоз. Моск. обл.). 5000 экз. Ц. 50 к.

Физиология. Биохимия. Экология

См. также: „Низшие споровые растения", „Общее растениеводство", „Лесное хозяйство"

Бладергрен В. Физическая химия в медицине и биологии. Пер. с нем. М. А. Арсеньевой и др. М., Изд. иностр. лит., 1951. 600 с. с илл. Ц. 31 р. 75 к. в пер.

Верзилов В. Ф. и Н. Н. Долгополов. Стимуляторы роста растений и их применение в зеленом строительстве. М., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 67 с. с илл. (Акад. Наук СССР. Всесоюзн. Хим. общ. им. Д. И. Менделеева. Моск. отдел. Хим. лабор.) 2000 экз. Ц. 3 р.

Вопросы биохимии в пищевой промышленности. Сборник трудов Конференции Инст. биохимии Акад. наук УССР и Упр. н.-и. инст. пищев. пром. Ред. коллегия: Р. В. Чаговец (пред.) и др. Киев, Изд. Акад. наук УССР, 1951. 112 с. с илл. 1500 экз. Ц. 7 р.

Гюббенет Е. Р. Растение и хлорофилл. М.—Л., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 247 с. с илл., 1 л. илл. (Серия „Итоги и проблемы соврем. науки"). 4000 экз. Ц. 12 р. в пер.

Княгиничев М. И. Биохимия пшеницы. Качество зерна пшеницы в зависимости от сорта и условий возделывания. М.—Л., Сельхозгиз, 1951. 416 с. с граф. 15 000 экз. Ц. 9 р. 50 к. в пер.

Кокин А. Я. Значение микроэлементов в повышении урожайности. Петрозаводск. Госиздат К-ФССР, 1951. 64 с. (Библ. колхозника). 3000 экз. Ц. 1 р.

Крафт А., Х. Каррнер и К. Стокинг. Вода и ее значение в жизни растений. Пер. с англ. Д. А. Сабинина. Предисл. Н. А. Максимова. М., Изд. иностр. лит., 1951. 388 с. с илл. Ц. 22 р. 20 к. в пер.

Литвинов Л. С. О почвенной засухе и устойчивости к ней растений. Львов, 1951. 139 [5] с. с илл. (Львовск. Гос. унив. им. И. Франко). 2000 экз. Ц. 7 р. 50 к. в пер.

Мацков Ф. Ф. Как помочь растению бороться с засухой. Киев, Изд. Акад. наук УССР, 1951. 36 с. (Акад. наук УССР. Совет научно-техн. пропаганды). 20 000 экз. Ц. 1 р. 10 к. — На укр. яз.

Методы определения витаминов. [Сб.]. М., Пищепромиздат, 1951, 96 с. с илл. (Всесоюзн. н.-и. витаминн. инст.). 4000 экз. Ц. 6 р.

Прянишников Д. Н. Избранные сочинения. I. [Азот в жизни растений]. Отв. ред. и вступ. статья Н. А. Максимова. М., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 495 с. с илл., 1 л. портр. 5000 экз. Ц. 35 р. в пер.

Сисакян Н. М. Ферментативная активность протоплазменных структур. Доложено на пятом ежегодном Баховском чтении 17 марта 1949 г. М., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 92 с. с черт., 5 л. илл. (Акад. Наук СССР. Инст. биохимии им. А. Н. Баха. Баховские чтения. 5). 3000 экз. Ц. 4 р. 50 к.

Тагиев Г. Значение фитонцидов в жизни человека. Баку, Азернетр, 1951. 36 с. с илл. 5000 экз. Ц. 90 к. — На азерб. яз.

Туманов И. И. Основные достижения советской науки в изучении морозостойкости растений. М., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 55 с. (Акад. Наук СССР. Инст. физиолог. раст. им. К. А. Тимирязева. Тимирязевск. чтения. 11). 5000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Фенология

Аасамаа Х. Фенологические наблюдения по ботанике. Тарту, 1951. 25 с. (Общ. испыт. природы при Акад. наук Эст. ССР. В помощь наблюдателям природы, № 2). 1000 экз. Беспл. — На эст. яз.

Календарь природы Украины. Киев, Сельхозгиз УССР, 1951. 56 с. с илл., 3 л. карт. (Укр. общ. охр. природы). 25 000 экз. Ц. 5 р. На укр. яз.

Общее растениеводство

См. также: „История ботаники", „Физиология", „Сталинский план преобразования природы"

Абрамович А. А. Травопольные севообороты. Саратов, Облгиз, 1951. 44 с. (В помощь слушателям трехгодичн. агротехн. курсов). 5000 экз. Ц. 1 р. 5 к.

Багинскас Б. и И. Тарвидзе. Зеленое удобрение. Вильнюс, Госполитнаучиздат, 1951. 40 с. (Мин. сельск. хоз. Лит. ССР. Упр. с.-х. пропаганды. Библ. колхозника). 8000 экз. Ц. 80 к. — На лит. яз.

Воробьев С. А., В. Е. Егоров и А. Н. Киселев. Руководство к лабораторно-практическим занятиям по земледелию. Под ред. М. Г. Чижевского. М., Сельхозгиз, 1951. 304 с. с илл., 1 л. табл. (Учебники и учебн. пособия для высш. с.-х. учебн. заведений). 15 000 экз. 5 р. 80 к. в пер.

Гирко П. А. Система питания растений в травопольном севообороте. Стенограмма публ. лекции. Киев, 1951. 31 с. (Общ. по распростр. полит. и научн. знаний УССР). 10 000 экз. Ц. 80 к. — На укр. яз.

Докучаев В. В. Сочинения. 6. Преобразование природы степей. — Работы по исследованию почв и оценке земель, учение о зональности и классификации почв. 1888—1900. Подгот. В. Н. Заварицкий. Отв. ред. Л. И. Прасолов, И. В. Тюрин. М.—Л., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 596 с. с илл. и карт., 6 л. илл. и карт. 5000 экз. Ц. 25 р. в пер.

Дуженков В. С. Травопольные севообороты в Чкаловской области. Чкалов, Чкал. изд., 1951. 48 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. 10 к.

Задачи и опыт освоения травопольной системы земледелия. Новосибирск, Новосибгиз, 1951. 64 с. (Новосиб. обл. упр. сельск. хоз. Матер. обл. агр. совещания). 500 экз. Ц. 1 р.

Ипполитов Н. Травопольные севообороты. Куйбышев, Облгиз, 1951. 28 с. (В помощь слушателям по подготовке массов. колхозн. кадров). 10 000 экз. Ц. 35 к.

Ламбин А. З. Система удобрений в травопольном севообороте. Омск, Омгиз, 1951. 51 с. 5000 экз. Ц. 90 к.

Лысенко Т. Д. Об агрономическом учении В. Р. Вильямса. Барнаул, „Алт. правда", 1950. 28 с. 10 000 экз. Ц. 45 к.

Малыгин Ю. Н. Основные вопросы травопольной системы земледелия в Московской области. М., „Моск. рабочий", 1951. 56 с. с диагр. (Матер. Совещ. в МК ВКП(б) работников н.-и. учреждений, специалистов и передовиков сельск. хоз. Моск. обл.). 5000 экз. Ц. 1 р.

Материалы Второго республиканского агрономического совещания (9—11 августа 1950 г.). Ред. коллегия: И. К. Ильченко и др. Киев—Харьков, Сельхозгиз УССР, 1951. 192 с. (Мин. сельск. хоз. УССР). 1000 экз. Ц. 10 р. 35 к. в пер.

Мещеряков А. М. Применение минеральных и местных удобрений в условиях Таджикистана. Сталинабад, Таджикгосиздат, 1951. 52 с. (Упр. с.-х. пропаганды Мин. хлопководства Тадж. ССР). 3000 экз. Ц. 1 р. 75 к.

Надеждин А. М. и Ю. Д. Добриловский. Травопольные полевые и кормовые севообороты. Киев—Харьков, Сельхозгиз УССР, 1951. 68 с. 30 000 экз. Ц. 1 р. 50 к. — На укр. яз.

Найдин П. Г. Система удобрения растений в травопольном севообороте. Лекция, прочитанная на курсах повышения квалификации специалистов... М., Изд. Мин. сельск. хоз. СССР, 1951. 36 с. (Мин. сельск. хоз. СССР. Главн. упр. с.-х. пропаганды). 1500 экз. Беспл.

Опыт внедрения травопольной системы земледелия. М., „Моск. рабочий", 1951. 31 с. (Матер. Совещ. в МК ВКП(б) работников н.-и. учреждений, специалистов и передовиков сельск. хоз. Моск. обл.). 5000 экз. Ц. 50 к.

Опыт освоения травопольной системы земледелия в Каменной степи. Под общ. ред. Н. П. Александрова. Воронеж, Обл. книгоизд., 1951. 28 с. с илл. (Инст. земледелия центр.-черноземн. полосы им. В. В. Докучаева). 5000 экз. Ц. 8 р. в пер.

Паносян А. К. Учение академика В. Р. Вильямса о биологии почв. Ереван, Изд. Акад. наук Арм. ССР, 1951. 30 с. (Акад. наук Арм. ССР. Сектор микробиологии). 1000 экз. Ц. 1 р. — На арм. яз.

Сборник трудов Ленинградской областной сельскохозяйственной опытной станции. 1925—1950. Л., Лениздат, 1951. 220 с. 2000 экз. Беспл.

Сельское хозяйство Коми АССР. Труды конференции по вопросам развития сельского хозяйства Коми АССР. (Март 1949). Главн. ред. И. Г. Эйхфельд. М., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 283 с. с илл. и карт. (Акад. Наук СССР. Совет по изучению производ. сил. Сев. комплексн. экспедиция. Коми филиал). 1500 экз. Ц. 9 р.

Чубынин Д. М. Мой опыт растениеводства в Заполярье. М., Сельхозгиз, 1951. 32 с. (Передовой опыт в сельском хозяйстве). 3000 экз. Ц. 50 к.

Шилко В. П. Травопольные севообороты на малом числе полей. (Опыт Хоботовск. района Тамбовск. обл.). Тамбов, „Тамбовск. правда", 1951. 36 с. со схем., 8 л. табл. (Упр. с.-х. пропаганды Тамбовск. Облсельхозупр.). 3000 экз. Ц. 70 к.

Якушкин И. Повышать культуру земледелия. [Сокр. стенограмма выступления]. Смоленск, Смолгиз, 1951. 12 с. (Совещ. председателей колхозов Смоленск. обл.). 5000 экз. Ц. 15 к.

Селекция. Семеноводство

См. также: „Генетика", „Зерновые и крупяные культуры", „Овощеводство" „Прядильные растения", „Кормовые растения", „Плодоводство"

Балюра З. Ф. и В. М. Балюра. Селекция кукурузы на многоточатковость. Ставрополь, Крайиздат, 1951. 64 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. 15 к.

Бечюс К. и В. Баршиевский. Производство сортовых семян зерновых культур. Вильнюс, Госполитнаучиздат, 1951. 62 с. с илл. (Библ. колхозника). 6000 экз. Ц. 1 р. 25 к. — На лит. яз.

Давидович А. М. и М. С. Непышневский. Семеноводство зерновых культур и подсолнечника. Воронеж, Обл. книгоизд., 1951. 80 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. 75 к.

Куклин А. К. Семена и подготовка их к посеву. Новосибирск, Новосибгиз, 1951. 64 с. (Упр. с.-х. пропаганды. Всесоюзн. с.-х. общ. Новосиб. отдел. Пособие для трехлетн. агро-зоотехн. курсов масс. колхозн. обучения). 7000 экз. Ц. 1 р.

Леонтьев В. М. Памятка апробатора. 2-е изд., перераб. для сев.-зап. зоны СССР. М.—Л., Сельхозгиз, 1951. 184 с. с илл. 15 000 экз. Ц. 5 р. 40 к. в пер.

Попова Г. М. Частная селекция полевых культур. М.—Л., Сельхозгиз, 1951. 480 с. с илл. 25 000 экз. Ц. 10 р. 90 к. в пер.

Сборник работ Североосетинской Государственной селекционной станции. Под ред. А. Б. Саламова. Дзауджикау. Госиздат Сев.-Осет. АССР. 1950. [Обл. 1951]. 304 с. с илл. 1500 экз. Ц. 5 р.

Болезни и защита растений

Березина В. М., М. А. Глебов, Н. А. Иванова и др. Вредители и болезни полезащитных лесных насаждений и меры борьбы с ними. Под ред. В. Н. Старка. М., Сельхозгиз, 1951. 327 с. с илл. 25 000 экз. Ц. 6 р. 30 к. в пер.

Борьба с сорняками, болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур. М., „Моск. рабочий", 1951. 44 с. (Матер. Совещ. в МК ВКП(б) работников н.-и. учреждений, специалистов и передовиков сельск. хоз. Моск. обл.) 2500 экз. Ц. 1 р.

Ефимов А. Л. Справочник по применению ядов для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений. 4-е пересмотр. и доп. изд. М., Сельхозгиз, 1951. 303 с. 15 000 экз. Ц. 6 р. 70 к. в пер.

Иванов А. Я. и Н. Я. Соколенко. Вредители и болезни овощных, бахчевых культур и картофеля в Таджикской ССР и меры борьбы с ними. Сталинабад, Таджикгосиздат. 1951. 68 с. с илл. (Упр. с.-х. пропаганды Мин. хлопководства Тадж. ССР). 2000 экз. Ц. 2 р.

Кечек Н. А. и З. Г. Суджян. Головня зерновых злаков и борьба с ней. Ереван, Айпетрат, 1951. 37 с. с илл. (Популярн. библ. колхозника). 3000 экз. Ц. 65 к. — На арм. яз.

Краткий отчет научно-исследовательской работы в области защиты урожая сельскохозяйственных культур Приморья за 1949 г. (Сб. работ). Под общ. ред. П. М. Чумаковой. Ворошилов-Уссурийский, 1950. 48 с. (Дальневост. станция Всесоюзн. Инст. защиты растений). 500 экз. Б. ц.

Матвейчук А. В. и В. В. Шаблиовский. Меры борьбы с главнейшими вредителями и болезнями полевых культур. Под ред. А. Е. Гуманова. Ворошилов-Уссурийский, 1951. 23 с. (Дальневост. станция Всесоюзн. Инст. защиты растений). 1000 экз. Ц. 80 к.

Методические указания по выявлению вредителей и болезней сельскохозяйственных растений. Под ред. А. М. Никифорова, Т. Т. Безденко. Минск, Изд. Акад. наук БССР, 1951. 96 с. с илл. (Мин. сельск. хоз. СССР. Мин. сельск. хоз. БССР. Отделы по борьбе с вредителями и болезнями с.-х. культур). 5000 экз. Беспл.

Неофитова В. К. Болезни растений Мурманской области и меры борьбы с ними. Под ред. Н. А. Наумова. Мурманск, 1951. 57 с. с илл. (Акад. Наук СССР. Полярноальпийск. бот. сад). 2000 экз. Б. ц.

Попова М. П. и В. П. Соболева. Вредители и болезни плодово-ягодных культур. М., Сельхозгиз, 1951. 263 с. с илл. 25 000 экз. Ц. 4 р. 25 к.

Рекутин В. Ф. Вредители и болезни хлопчатника и люцерны и меры борьбы с ними в Таджикской ССР. Сталинабад, Таджикгосиздат, 1951. 60 с. с илл. (Мин. хлопководства Тадж. ССР. Упр. с.-х. пропаганды). 2000 экз. Ц. 1 р. 90 к.

Рузинова П. Г. и Е. П. Охова. Заразиха — злостный паразит томатов и капусты и меры борьбы с ней. Кишинев, Молдавгиз, 1951. 12 с. с илл. (Мин. сельск. хоз. СССР. Упр. с.-х. пропаганды). 2000 экз. Беспл.

Сорные растения

См. также: „Болезни растений"

Артемьев Е. И. Как бороться с повиликами и другими злостными сорняками. Рига, Латгосиздат, 1951. 35 с. (Общ. по распростр. научн. и полит. знаний Латв. ССР. Библ. колхозника). 1000 экз. Ц. 80 к.

Архангельский П. П. и С. С. Сахобиддинов. Повилики Узбекистана и меры борьбы с ними. Ташкент, Изд. Акад. наук УзССР, 1951. 16 с. с илл. (Научно-популярн. серия). 2000 экз. Ц. 40 к.

Золотухин Н. С. Сорняки и борьба с ними в условиях Кемеровской области. Кемерово, „Кузбасс", 1951. 24 с. (В помощь слушателям трехгодичн. агро-зоотехн. курсов в колхозах). 10 000 экз. Ц. 60 к.

Михайлянц Р. С. Химический способ борьбы с повиликами на посевах люцерны. Ташкент, Госиздат УзССР, 1951. 28 с. с илл. (Мин. хлопководства УзССР. Главн. упр. сельхозпропаганды). 1000 экз. Ц. 90 к.

Смирнов Б. М. Как очистить поля от овсюга. Саратов, Облгиз, 1951. 68 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. 30 к.

Зерновые и крупяные культуры

См. также: „Высшие растения", „Селекция", „Болезни растений"

Байчурова Х. Х. Озимая рожь „Казанская". Казань, Татгосиздат, 1951. 36 с. с илл. 3000 экз. Ц. 50 к.

Вареница Е. Т. Культура чумизы в Московской области. М., „Моск. рабочий", 1951. (Матер. Совещ. в МК ВКП(б) работников н.-и. учреждений, специалистов и передовиков сельск. хоз. Моск. обл.). 3000 экз. Ц. 50 к.

Всесоюзная рисовая опытная станция. Краткие итоги научно-исследовательской работы за 1950 г. Краснодар, „Сов. Кубань", 1951. 84 с. 1000 экз. Беспл.

Елагин И. Н. и Г. М. Соловьев. Возделывание гречихи. М., Сельхозгиз, 1951. 120 с. с илл. 20 000 экз. Ц. 1 р. 95 к.

Зерновые и зерно-бобовые культуры. (Селекция, семеноводство и агротехника). Под. ред. Ф. Ф. Сидорова, П. Ф. Медведева. Л., 1951. 208 с. с илл. (Ленингр. Гос. селекц. станция. (Сб. н.-и. работ. Вып. 1). 3000 экз. Ц. 4 р.

Котов П. Ф. Пожнивные культуры. Воронеж, Обл. книгоизд., 1951. 75 с. 5000 экз. Ц. 1 р. 60 к.

Лопатин В. Д. Водяной рис. Его культура в сев. части СССР. Л., Изд. Ленингр. гос. унив. им. А. А. Жданова, 1951. 40 с. с илл. (Достижения науки — производству). 10 000 экз. Ц. 2 р.

Мосолов В. П. Выращивание кукурузы в северных районах. М., Сельхозгиз, 1951. 40 с. с илл. (Библ. колхозника). 3000 экз. Ц. 60 к.

Писарев В. Е., А. С. Бардеева и В. С. Жадаев. Как повысить урожай яровых и озимых зерновых культур. М., „Моск. рабочий", 1951. 36 с. с граф. 5000 экз. Ц. 70 к.

Савельев С. И. Озимая пшеница на Юго-Востоке СССР. Саратов, Облгиз, 1951. 83 с. с илл. и карт. 3000 экз. Ц. 1 р. 60 к.

Фокеев П. М. Твердая пшеница в Саратовской области. Саратов, Облгиз, 1951. 68 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. 30 к.

Свекловодство

Соляник Ф. Сахарная свекла в Орловской области. Орел, „Орловск. правда", 1951. 32 с. с илл. 3000 экз. Ц. 70 к.

Овощеводство. Картофелеводство. Бахчеводство

См. также: „Болезни растений", „Кормовые растения"

Виноградский Б. М. Квадратно-гнездовая посадка картофеля. Под ред. и с пред. В. И. Эдельштейна. М., Изд. Мин. сельск. хоз. СССР, 1951. 32 с. (Всесоюзн. с.-х. инст. усовершенств. специалистов сельск. хоз. им. акад. В. Р. Вильямса). 15 000 экз. Беспл.

Горшков З. И. Овощеводство в Мордовской АССР. Под ред. Д. П. Михайлова. Саранск, Мордовгосиздат, 1951. 124 с. с илл. 5000 экз. Ц. 2 р. 10 к. в пер.

Ильин В. Ф. Квадратно-гнездовая посадка картофеля. Стенограмма публ. лекции. . . М., „Правда", 1951. 16 с. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний). 41 000 экз. Ц. 50 к.

Квитко В. Е. Летние посадки картофеля. Курган, „Красный курган", 1951. 27 с. с илл. 2000 экз. Ц. 1 р.

Кодочигова Н., Т. Романова, К. Повалихина, Г. Симоненко. Овощеводство в Костромской области. Под общ. ред. Н. А. Левашова. Кострома, Облгиз, 1951. 140 с. с илл. 3000 экз. Ц. 3 р.

Макрашин И. и П. Когтев. Районированные сорта картофеля и овощей. Ярославль, Облгиз, 1951. 32 с. с илл. 3000 экз. Ц. 55 к.

Рыкова А. Т. и О. Г. Шубина. Томаты. Свердловск, Свердлгиз, 1951. 35 с. с илл. 4000 экз. Ц. 60 к.

Сборник работ Станции за 1947—1949 гг. Мичуринск, 1951. 126 с. (Овощебахчевая опытная станция при Плодоовощном инст. им. И. В. Мичурина). 700 экз. Б. ц.

Симакина В. А. Летние посадки картофеля в Грозненской области. Грозный, Облкнигоизд., 1951. 32 с. 1000 экз. Ц. 45 к.

Тамм В. Выращивание и апробация семенного картофеля. Таллин, Эстгосиздат, 1951. 114, [5] с. с илл. 2000 экз. Ц. 1 р. 90 к. — На эст. яз.

Топуридзе Е. М. Селекция и семеноводство овощных растений. Тбилиси, Госиздат Груз. ССР, 1951, 428 с. с илл. (Мин. сельск. хоз. Груз. ССР). 2000 экз. Ц. 14 р. в пер. — На груз. яз.

Масличные и эфиромасличные растения

См. также: „Лекарственные растения"

Ахундзаде И. Маслина. Баку, Детюниздат, 1951. 32 с. с илл. 7000 экз. Ц. 1 р. 45 к. — На азерб. яз.

Всесоюзный научно-исследовательский институт сои и клещевины. Краткие итоги научной работы за три года. (1947—1949). Под общ. ред. И. Сидорова. Краснодар, Краев. гос. изд., 1951. 187 с. с илл. 500 экз. Беспл.

Диндон П. Выращивание сои и ее значение. Рига, Латгосиздат, 1951. 30 с. с илл. (Библ. колхозника). 2000 экз. Ц. 70 к. — На латышск. яз.

Невзоров В. В. Масличные культуры на богаре Таджикистана. Сталинабад, Таджикгосиздат, 1951. 56 с. (Упр. с.-х. пропаганды Мин. сельск. хоз. Тадж. ССР). 2000 экз. Ц. 1 р. 75 к.

Рязанцева Т. Перилла. Благовещенск, Амуриздат, 1951. 24 с. с илл. 3000 экз. Ц. 50 к.

Сидоров В. Шафран. Баку, Детюниздат, 1951. 24 с. с илл. 5000 экз. Ц. 1 р. 20 к. — На азерб. яз.

Прядильные растения

См. также: „Болезни растений"

Докучаев В. М. и И. К. Хлыстун. Хлопководство Ставрополья. Под общ. ред. И. И. Гаруса. Ставрополь, Крайиздат, 1951. 134 с. с илл., 1 л. карт. 5000 экз. Ц. 4 р. 50 к. в пер.

Касымов Д. К. Отбор семян хлопчатника и значение его для повышения урожайности. Сталинабад, Таджикгосиздат, 1951. 24 с. (Упр. пропаганды Мин. хлопководства Тадж. ССР). 2000 экз. Ц. 75 к.

Маркова З. С. Мочка льна в колхозах. М.—Л., Сельхозгиз, 1951. 35 с. с илл. (Библ. колхозника). 25 000 экз. Ц. 55 к.

Романович В. В., Н. Я. Шарый, М. Д. Зубцова, Л. Д. Казенас. Кендырь в Казахстане. Алма-ата, Казгосиздат, 1951. 64 с. с илл. (Мин. сельск. хоз. Казах. ССР. Казах. фил. Всесоюзн. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Библ. колхозника). 5000 экз. Ц. 2 р. — На казахск. яз.

Страумал Б. Агробиологические особенности хлопчатника. Сталинабад, Таджикгосиздат, 1951. 12 с. с илл. (В помощь слушателям трехгодичн. агротехн. курсов в хлопкосеющих колхозах и совхозах). 5000 экз. Ц. 70 к. — На тадж. яз.

Толлочко Я. М. Обработка лубяных культур в зеленом состоянии. 2-е переработ. и доп. изд. М., Сельхозгиз, 1951. 244 с. с илл., 2 л. илл. 3000 экз. Ц. 6 р. 80 к. в пер.

Юлдашев С. Основные сведения о культуре хлопчатника и опыты с ним на пришкольном участке, Ташкент, Учпедгиз УзССР, 1951. 84 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 2 р. 20 к. — На узб. яз.

Технические растения. Табак

См. также: „Лекарственные растения"

Овчинников Б. Н. Лабазник вязолистный — новое техническое растение для дубильно-экстрактовой промышленности СССР. (Сбор, заготовка, хранение). М. — Л., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 24 с. с илл., 1 л. илл. (Акад. Наук СССР. Бот. инст. им. В. Л. Комарова). 3000 экз. Ц. 2 р.

Прихоженко И. Е. Возделывание махорки в Саратовской области. Саратов, Облгиз, 1951. 68 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. 25 к.

Каучуконосы

Лейсле В. Ф. Опыт выращивания кок-сагыза. Воронеж, Обл. книгоизд., 1951. 52 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. 20 к.

Лекарственные растения

Плетнева-Соколова А. Д. и А. Н. Львова. Лекарственные растения Чувашской АССР. Под ред. Н. Львова. Чебоксары, Чувашгосиздат, 1951. 128 с. с илл. и карт. 2000 экз. Ц. 3 р.

Смирнов Н. Н. Лекарственные и технические растения Сибири. Омск, Омгиз, 1951. 208 с. с илл. 5000 экз. Ц. 7 р. 85 к. в пер.

Энциклопедический словарь лекарственных, эфирно-масличных и ядовитых растений. Ред.-сост. Г. С. Оголевец. Научн. ред. В. В. Вильямс и др. М., Сельхозгиз, 1951. 488 с. с илл., 20 л. илл. 25 000 экз. Ц. 21 р. 50 к. в пер.

Кормовые растения. Корма

См. также: „Болезни растений", „Луга и пастбища"

Атаманченко М. В. и А. В. Каширина. Сбор семян дикорастущих кормовых трав. Алма-ата, Казогиз, 1951. 35 с. (Библ. колхозника). 5000 экз. Ц. 85 к.

Бережная П. П., Л. С. Мацюк и К. Р. Кравиш. Кормопроизводство. Кишинев, 1951. 72 с. с илл. (Мин. сельск. хоз. МССР. Упр. с.-х. пропаганды. В помощь агротехн. трехлетн. курсам. 1-й год обучения. Тема 5) 10 000 экз. Ц. 2 р. 20 к.

Винт Э. Выращивание кормовых корнеплодов. Таллин, Эстгосиздат, 1951. 91 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. 45 к. — На эст. яз.

Воинов М. С. Кормовые культуры. Улучшение лугов и пастбищ. Памятка читателю. М., 1951. 48 с. (Гос. библ. СССР им. В. И. Ленина. Центр. с.-х. библ. Что читать колхознику о своем производстве). 20 000 экз. Ц. 75 к.

Вопросы кормодобывания. Вып. 3. Под ред. М. П. Елсукова и С. П. Смелова. М., Сельхозгиз, 1951. 416 с. с илл. 5000 экз. Ц. 13 р. 70 к. в пер.

Гранитов А. И., В. В. Благовещенский и Н. К. Алексеева. Янтак и его использование в корм скоту. Ташкент, Изд. Акад. наук УзССР, 1951. 44 с. с илл., 2 л. илл. (Узб. н.-и. инст. животноводства). 1000 экз. Ц. 2 р. 75 к.

Дербин Л. А. Прочную кормовую базу для животноводства. Архангельск, Архоблгиз, 1951. 36 с. (Отд. культ.-просвет. работы Арханг. обл. исполкома. Обл. лекц. бюро). 3000 экз. Ц. 65 к.

Дударь А. К. Травосеяние на песчаных и супесчаных почвах. Ставрополь, Крайиздат, 1951. 72 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Зеленский С. А. и Н. И. Зеленская. Семеноводство кормовых трав на Кубани. Краснодар, Краев. книгоизд., 1951. 104 с. с илл. 2000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Зыков Д. А. Организация кормовой базы животноводства в северовосточных областях Казахстана. Стенограмма публ. лекции. Алма-ата, Казгосиздат, 1951. 64 с. (Общ. по распростр. полит. и научн. знаний Каз. ССР. 10 000 экз. Ц. 1 р. 50 к. — На казахск. яз.

Измайлов А. В. Как получить высокий урожай многолетних трав. Смоленск, Смолгиз, 1951. 56 с. 3000 экз. Ц. 1 р. 30 к.

Иоффе Р. К. Летний посев семенников многолетних трав. Симферополь, Крымиздат, 1951. 24 с. с илл. (Крымск. Гос. селекц. станция). 2000 экз. Ц. 55 к.

Котов П. Ф. и С. С. Кузьмина. Зеленый конвейер. Воронеж, Обл. книгоизд., 1951. 68 с. с илл. 5000 экз. Ц. 1 р. 40 к.

Красиков З. Д. и А. Г. Калмыков. Кормопроизводство в колхозах Сибири. Новосибирск, Новосибгиз, 1951. 93 с. с илл. (Упр. с.-х. пропаганды. Всесоюзн. с.-х. общ. Новосиб. отдел. Пособие для трехлетн. агр. курсов массов. колхозн. обучения). 7000 экз. Ц. 1 р. 45 к.

Кривошлык Б. Я. Кормодобывание. М., Сельхозгиз, 1951. 312 с. с илл. (Учебник и учебн. пособие для подготовки с.-х. кадров массов. квалификации). 25 000 экз. Ц. 7 р. 20 к. в пер.

Кузнецова А. И. Многолетние травы полевых севооборотов Иркутской области. Иркутск, Облгиз, 1951. 188 с. с илл., 1 л. карт. 3000 экз. Ц. 4 р. 15 к.

Макаров А. П. Кормовые ресурсы Кзыл-кумов. Алма-ата, Казгосиздат, 1951. 47 с. с табл. (Библ. колхозника). 3000 экз. Ц. 1 р. 40 к.

Обыденов Н. П. Агротехника многолетних трав на сено и семена. Куйбышев, Облгиз, 1951. 83 с. с илл. (Безенчукск. селекц.-опытн. станция. 5000 экз. Ц. 1 р. 35 к.

Подгорный П. И. и Л. П. Подгорная. Кормовой арбуз. Воронеж, Обл. книгоизд., 1951. 52 с. 3000 экз. Ц. 1 р.

Селихманов Г. М. Агротехника суданской травы. Баку, Азернешр, 1951. 12 с. с илл. 5000 экз. Ц. 50 к. — На азерб. яз.

Семеноводство лугопастбищных трав. [Сб. статей]. Ред. Ф. Левша. Минск, Госиздат БССР, 1951. 103 с. с илл. (Турск. с.-х. опытн. станция). 5000 экз. Ц. 1 р. 75 к. — На белорусск. яз.

Сергеев П. А. Агротехника красного клевера на семена. М., Сельхозгиз, 1951. 80 с. с илл. (Библ. колхозника). 25 000 экз. Ц. 1 р. 15 к.

Сергеев П. и А. Суслов. Возделывание многолетних трав на семена. М., „Моск. рабочий", 1951. 96 с. с илл. 5000 экз. Ц. 1 р. 75 к.

Скипетров А. П. Создание кормовой базы в колхозах области. Владимир, Облгиз, 1951. 32 с. 3000 экз. Ц. 70 к.

Скрепинский А. И. Эспарцет на Юго-Востоке СССР. Саратов, Облгиз, 1951. 40 с. илл. 2000 экз. Ц. 75 к.

Смирнов В. М. Прочная кормовая база — основа развития животноводства. Материалы для лекторов. Ярославль, 1951. 20 с. (Яросл. обл. лекцион. бюро). 1000 экз. Беспл.

Тарковский М. И. и А. М. Константинова. Люцерна в нечерноземной полосе. М., Сельхозгиз, 1951. 80 с. с илл. (Всесоюзн. н.-и. инст. кормов им. В. Р. Вильямса). 7000 экз. Ц. 1 р. 25 к.

Туфанов П. С. Повышение урожайности многолетних трав. Иваново, Ивгиз, 1951. 112 с. с илл. 3000 экз. Ц. 2 р. 35 к.

Фридрихсон Э. Топинамбур — ценная силосная культура. Рига, Латгосиздат, 1951. 32 с. с илл. (Библ. колхозника). 2000 экз. Ц. 70 к. — На латышск. яз.

Харченко В. А. и А. И. Вытчинов. Кормовые корнеплоды. 11-е изд. испр. и доп. М., Сельхозгиз, 1951. 280 с. с илл. 20 000 экз. Ц. 5 р. 10 к. в пер.

Чубинский В. В. Хозяйственная оценка и хранение кормов. М.—Л., Сельхозгиз, 1951. 272 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 5 р. 40 к. в пер.

Шаин С. С. Семеноводство житняка. М., Сельхозгиз, 1951. 64 с. с илл. (Всесоюзн. н.-и. инст. кормов им. В. Р. Вильямса). 5000 экз. Ц. 1 р.

Шарецкий В. Укрепление кормовой базы общественного продуктивного животноводства в колхозах Краснодарского края. Краснодар, „Сов. Кубань", 1951. 43 с. Краснодарск. краев. лекционн. бюро. В помощь лектору. Вып. 6 (32). 1500 экз. Б. ц.

Эйхе Э. П. и А. В. Беликова. Малораспространенные и новые кормовые культуры в условиях Латвийской ССР. Рига, Латгосиздат, 1951. 80 с. с илл. (Библ. животновода). 2000 экз. Ц. 1 р. 85 к. — На латышск. яз.

Луга и пастбища

Андреев Н. Г. Улучшение пастбищ и сенокосов. Саратов, Облгиз, 1951. 71 с. 3000 экз. Ц. 1 р. 30 к.

Басов Н. И. Содержание овец на Черных землях. Ставрополь, Крайиздат, 1951. 96 с. с илл., 3 л. черт. 3000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Дзанагов Х. Б. Кормовое достоинство растительности лугов Северо-Осетинской АССР. Дзауджикау, Госиздат Сев.-Осет. АССР, 1951. 64 с. 1500 экз. Ц. 1 р. 25 к.

Каширина А. В. и Н. Б. Болодон. Улучшение естественных сенокосов и пастбищ Казахстана. Алма-ата, Казгосиздат, 1951. 96 с. с илл. (Библ. колхозника). 5000 экз. Ц. 3 р.

Тереножкин И. И. Улучшение и использование пастбищ Сталинградской области. Сталинград, Обл. книгоизд., 1951. 76 с. с илл. и карт. 5000 экз. Ц. 2 р. 60 к.

Плодоводство. Ягодоводство

См. также: „Болезни растений", „Субтропические культуры"

Агроуказания по садам, ягодникам, питомникам и дикорастущим плодовым зарослям для колхозов Казахской ССР. Под общ. ред. А. Д. Джангалиева. Алма-ата, Казгосиздат, 1951. 148 с. с илл. (Мин. сельск. хоз. Казах. ССР). 5000 экз. Ц. 4 р. 40 к.

Арбузов Г. Н. и И. Х. Лузин. Пересадка взрослых деревьев шелковицы. Ташкент, Госиздат УзССР, 1951. 56 с. с илл. (Среднеазиатск. н.-и. инст. шелководства — „САНИИШ"). 2000 экз. Ц. 1 р. 90 к.

Бутенко Г. В. Передовой опыт Наманганского Государственного тутового питомника. Ташкент, Госиздат УзССР, 1951. 56 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 2 р. — На узб. яз.

Вермишян А. М. Миндаль в Армении. Ереван, Изд. Акад. наук. Арм. ССР, 1951. 64 с. с илл., 5 л. илл. (Акад. наук Арм. ССР. Инст. плодоводства). 1000 экз. Ц. 3 р. 20 к.

Вопросы развития садоводства. М., „Моск. рабочий", 1951. 124 с. с илл. (Матер. Совещ. в МК ВКП(б) работников н.-и. учреждений, специалистов и передовиков сельск. хоз. Моск. обл.). 5000 экз. Ц. 2 р. 25 к.

Глущенко К. С. Плодовый питомник. Ташкент, Изд. Акад. наук Узб. ССР, 1951. 52 с. с илл. (Акад. наук Узб. ССР. Плодо-ягодн. инст. им. акад. Р. Р. Шредера). 3000 экз. Ц. 2 р. — На узб. яз.

Головщиков Н. и В. Полянский. Выращивание плодовых и ягодных саженцев. Ярославль, Облгиз, 1951. 47 с. с илл. 3000 экз. Ц. 85 к.

Горин Т. И., А. А. Шаповалов, Н. Г. Попазова и др. Садоводство в Сталинградской области. Сталинград, Обл. книгоизд., 1951. 171 с. с илл. 5000 экз. Ц. 5 р. 35 к.

Козьмин Г. И. Вишня на Дальнем Востоке. Хабаровск, Дальгиз, 1951. 24 с. 3000 экз. Ц. 35 к.

Качарава П. М. Уход за плодовым садом. Тбилиси, Изд. Акад. наук Груз. ССР, 1951. 133 с. с илл. Серия научно-популярн. литературы. 3000 экз. Ц. 6 р. — На груз. яз.

Колесников В. А. Плодоводство Крыма. Биология, агротехника, породы и сорта. Симферополь, Крымиздат, 1951. 576 с. с илл. 6000 экз. Ц. 14 р. 50 к. в пер.

Костина К. Ф. Культура сливы. Симферополь, Крымиздат, 1951. 108 с. с илл. (Всесоюзн. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, Гос. Никит. бот. сад им. В. М. Молотова). 3000 экз. Ц. 2 р. 15 к.

Лисавенко М. А. По мичуринскому пути. Барнаул, „Алт. правда", 1950. 352 с. 11 000 экз. Ц. 10 р. в пер.

Логгинов Б. И. Выращивание волошского ореха в Украинской ССР. Киев — Харьков, Сельхозгиз УССР, 1951. 52 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 1 р. 25 к. — На укр. яз.

Меры повышения урожайности плодово-ягодных и овощных культур. Новосибирск, Новосибгиз, 1951. 62 с. (Новосиб. обл. упр. сельск. хоз. Матер. Обл. агр. совещ.). 700 экз. Ц. 90 к.

Мирзаев М. М. и А. А. Рыбаков. Некоторые вопросы биологии и агротехники плодового сада. Результаты научных достижений Плодовоягодного института им. акад. Р. Р. Шредера. Ташкент, Изд. Акад. наук УзССР, 1951. 47 с. (Акад. наук УзССР. Плодовоягодный инст. им. акад. Р. Р. Шредера). 1000 экз. Ц. 2 р.

Нецветаева А. В. Цвести садам в Сибири. Рекомендат. список литературы. Омск, 1951. 13 с., включ. обл. (Омск. обл. библ. им. А. С. Пушкина). 800 экз. Б. ц.

Орлов Ф. С. Зимняя прививка — метод ускоренного выращивания плодовых саженцев. Томск, 1951. (Томск. Гос. унив. им. В. В. Куйбышева. Томск. гор. общ. мичуринцев). 1000 экз. Ц. 1 р.

Разба А. Г. Плодоводство в Карагандинской области. Алма-ата, Изд. Акад. наук Казах. ССР, 1951. 86 с. с илл., 2 л. табл. и карт. (Научно-популярн. серия). 1000 экз. Ц. 4 р. 50 к.

Сергеев Л. М., М. А. Колесников и Б. А. Мотовилов. Лучшие сорта плодовых пород на Кубани. Под общ. ред. А. Н. Вениаминова. Краснодар, Краев. гос. изд., 1951. 216 с. с илл., 4 л. илл. 5000 экз. Ц. 5 р.

Соколов М. Стелющийся сад. Новосибирск, Новосибгиз, 1951. 37 с. с илл. 3000 экз. Ц. 65 к.

Стреляев В. П. Агротехника садов. Под общ. ред. С. С. Лобанова. Уфа, Башгосиздат, 1951. 104 с. с илл. (Башкир. плодово-ягодн. опытн. станция). 4000 экз. Ц. 2 р.

Тарасенко М. П., И. П. Шеремет и Б. И. Шик. Приусадебный сад. Киев—Харьков, Сельхозгиз УССР, 1951. 119 с. с илл. 30 000 экз. Ц. 3 р. 25 к. На укр. яз.

Виноградарство

Инструкция по разведению виноградозащитных полос и устройству таркальных рощ. Новочеркасск, 1951. 12 с. с илл. (Всерос. н.-и. инст. виноградарства и виноделия). 2000 экз. Беспл.

Кантария В. и М. Рамишвили. Виноградарство. Переработ. и дополн. 2-е изд. Тбилиси, „Техника да шрома", 1951. [2], 738 с. с илл. 2000 экз. Ц. 18 р. 60 к. в пер.

Мазанашвили Г. Разведение маточника филлоксероустойчивой лозы и уход за ним. Тбилиси, Изд. Акад. наук Груз. ССР, 1950. 84 с. (Серия научно-популярн. литературы). 3000 экз. Ц. 4 р. — На груз. яз.

Маркин М. И. Способы ускоренного размножения винограда. Симферополь, Крымиздат, 1951. 52 с. с илл. (Мичуринские чтения). 2500 экз. Ц. 1 р. 25 к.

Потапенко Я. И., П. К. Дюжев, А. Д. Лукьянов и др. Виноградарство. М., Сельхозгиз, 1951. 216 с. с илл. 25 000 экз. Ц. 6 р. 25 к. в пер.

Субтропические культуры

Бережной И. М., М. А. Капцинель и Г. А. Нестеренко. Субтропические культуры. М., Сельхозгиз, 1951. 576 с. с илл. 5000 экз. Ц. 11 р. 80 к. в пер.

Лаврийчук И. И. Питомник субтропических культур в субтропических и новых районах Краснодарского края. Краснодар, Краев. Гос. изд., 1951. 78 с. с илл. 2000 экз. Беспл.

Зеленое строительство

См. также: „Ботанические учреждения", „Физиология"

Богуслав А. С. и Г. Э. Бреннейсен. Путеводитель по парку совхоза „Южные культуры". Под ред. А. И. Колесникова. М., Изд. Мин. коммун. хоз. РСФСР, 1951. 64 с. с илл., 1 л. схем. (Мин. коммун. хоз. РСФСР. Респ. трест „Госзеленхоз"). 2000 экз. Ц. 2 р. 45 к.

Иванов И. Ф. Озеленение городов и районных центров Карело-Финской ССР. Петрозаводск, 1951. 47 с. с илл. (Респ. общ. по распростр. полит. и научн. знаний Кар.-Фин. ССР). 3000 экз. Ц. 1 р.

Иванская В. Цветочные культуры. Воронеж, Обл. книгоизд., 1951. 52 с. с илл. 2 л. илл. 5000 экз. Ц. 1 р. 75 к.

Кланг И. И. Газоны, их устройство и уход за ними. (Изд. 2-е, испр. и доп.). М., Изд. Мин. коммун. хоз. РСФСР, 1951. 48 с. с илл. (Всеросс. общ. содейств. строит. и охр. зелен. насаждений). 10 000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Костовецкий Я. И. и Л. Л. Егидес. Зеленые насаждения и здоровье человека. Киев, Госмедиздат УССР, 1951. 31 с. с илл. 25 000 экз. Ц. 75 к. — На укр. яз.

Ланге К. и Н. Назаренко. Цветоводство. Куйбышев, Облгиз, 1951. 100 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 1 р. 80 к.

Леквейшвили И. С. Культура лимона в кадках. Тбилиси, Госиздат Груз. ССР, 1951. 24 с. с илл. (Мин. техн. культур Груз. ССР). 2000 экз. Ц. 1 р.

Лучник З. И. Декоративные растения Горного Алтая. М., Сельхозгиз, 1951. 224 с. с илл., 12 илл., и карт. 10 000 экз. Ц. 3 р. 60 к.

Лыпа А. Л. и Г. А. Степунин. Дендропарк Тростянец. (Гос. заповедник). Под общ. ред. А. Л. Лыпа. Киев, Сельхозгиз УССР, 1951. 72 с. с илл., 16 л. илл. и карт. (Главн. упр. по заповедникам при Совете Министров УССР). 1000 экз. Ц. 17 р. в пер.

Лысоконь П. Ф. и Е. К. Гаврильчик. Посадка взрослых деревьев. Из опыта посадки взрослых лип в городе Минске. Минск, Изд. Акад. наук БССР, 1951. 28 с. с илл. 2000 экз. Ц. 1 р. 60 к.

Манджавидзе Д. В. Живые изгороди. Тбилиси, Госиздат Груз. ССР, 1950 [Обл. 1951]. 55 с. с илл. (Всегруз. добровольн. общ. „Друг леса"). 5000 экз. Ц. 2 р. — На груз. яз.

Овсянников И. В. Кадочное любительское плодоводство. Изд. 2-е, испр. и доп. М., Изд. Мин. коммун. хоз. РСФСР, 1951. 64 с. с илл. (Всеросс. общ. содейств. строит. и охр. зелен. насаждений). 15 000 экз. Ц. 2 р. 10 к.

Орлов Ф. Б. Озеленение городов и поселков Архангельской области. Архангельск, Архоблгиз, 1951. 26 с. с илл. (Всесоюзн. общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Арханг. обл. отдел). 5000 экз. Ц. 45 к.

Пряхин В. Д. Вертикальное озеленение. М., 1951. 52 с. с илл. (Всеросс. общ. охр. природы). 10 000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Русанов Ф. Н. Озеленение в архитектуре городов Узбекистана. Ташкент, Изд. Акад. наук УзССР, 1951. 74 с. с илл. (Акад. наук УзССР и Упр. по делам архитектуры при совете Министров УзССР). 2000 экз. Ц. 4 р.

Сементовская А. К., Ш. И. Штейман и Е. Н. Элькин. Летний сад и Летний дворец Петра I. [Путеводитель-справочник]. Л., Лениздат, 1951. 76 с. с илл. 1 л. план. 15 000 экз. Ц. 1 р.

Лесное хозяйство

См. также: „Высшие растения", „География растений", „Зеленое строительство"

Бузулукский бор. (Тр. Бузулукск. научн. экспедиции ВНИИЛХ 1944—1945 гг.). Т. 4. В. И. Рутковский. Влияние динамики климатических и гидрологических условий на лесные культуры. М. — Л., Голесбумиздат, 1951. 144 с. с илл. (Всесоюзн. н.-и. инст. лесн. хоз.). 5000 экз. Ц. 6 р. 75 к. в пер.

Кекух А. М. Подсочка сосны. Киев, Изд. Акад. наук УССР, 1951. 40 с. с илл. (Акад. наук УССР. Совет научно-техн. пропаганды). 5000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Кукис С. И. О внедрении дуба в лесонасаждения Алтайской области. Стенограмма лекции... Барнаул, 1951. 13 с. (Краев. лекцион. бюро. Отд. культ.-просвет. работы Алт. крайисполкома. В помощь лектору). 2000 экз. Б. ц.

Кутузов П. К. Подсочка хвойных пород. (Смолопродуктивность кедра сибирского). М.—Л., Гослесбумиздат, 1951. 86, [5] с. с илл. и карт. 5000 экз. Ц. 2 р. 95 к.

Пашковский К. А. Возобновление сосны в ленточных борах Прииртышья. Алма-ата, Изд. Акад. наук Казах. ССР, 1951. 108 с. с илл. 1000 экз. Ц. 6 р. 95 к.

Петров М. Ф. Кедр сибирский. Новосибирск, Новосибгиз, 1951. 64 с. с илл. (Библ. школьника-краеведа). 3000 экз. Ц. 1 р. 40 к.

Сталинский план преобразования природы в действии. (Борьба с засухой. Агролесомелиорация)

См. также: „География растений, „Физиология", „Болезни растений"

Бовин А. И. Преобразование природы степей и лесостепей СССР. Популярн. лекция. М., „Правда", 1951. 30 с. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Колхозн. серия). 45 000 экз. Ц. 50 к.

Бучинский И. Е. Советская наука в борьбе с засухой. Киев, Изд. Акад. наук УССР, 1951. 32 с. с илл. (Ком. по делам культ.-просвет. учреждений при Совете Министров УССР. Центр. лекцион. бюро). 20 000 экз. Ц. 1 р.

В борьбе с засухой. Опыт работы лесозащитных станций. М.—Л., Гослесбумиздат, 1951. 60 с. с илл. (Мин. лесн. хоз. СССР). 3000 экз. Ц. 1 р. 70 к.

Васютин В. Ф. Изменения в географии хозяйства Волго-Каспийского района в связи со строительством Куйбышевской и Сталинградской ГЭС. Стенограмма публ. лекции... М., „Правда", 1951. 24 с. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний). 74 000 экз. Ц. 60 к.

Гальцов А. П. Как возникает засуха и меры борьбы с ней. Научно-попул. лекция. М., „Правда", 1951. 30 с. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Колхозн. сер.). 45 000 экз. Ц. 50 к.

Делиникайтис С. А., В. Д. Голубев и П. И. Бочаров. Орошение в борьбе с засухой. Саратов, Облгиз, 1951. 58 с. с илл. (В помощь слушателям трехгодичн. агротехн. курсов). 5000 экз. Ц. 1 р. 40 к.

Золотарев Г. Л. Великие стройки коммунизма. Тематика лекций, аннотации, библиография. М., Госкультпросветиздат, 1951. 24 с. (Упр. лекцион. пропаганды. Ком. по делам культ.-просвет. учреждений при Совете Министров РСФСР. Научно-метод. кабинет. В помощь лектору). 30 000 экз. Ц. 45 к.

Зубович Н. Ф. и Е. С. Павловский. Полезащитное лесоразведение. Воронеж, Обл. книгоизд., 1951. 39 с. с илл. 3000 экз. Ц. 75 к.

Ильин М. Покорение природы. Воронеж, Обл. книгоизд., 1951. 167 с. с илл. 15 000 экз. Ц. 5 р. 75 к. в пер.

Ковда В. А. Великие стройки коммунизма и их народнохозяйственное значение. Стенограмма публ. лекции... М., „Правда", 1951. 24 с. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний). 180 000 экз. Ц. 60 к.

Корженевский Н. Л. Главный Туркменский канал и связанные с ним территории. Ташкент, Изд. Акад. наук УзССР, 1951, 24 с. (Научно-попул. серия). 5000 экз. Ц. 1 р. — На узб. яз.

Кукис С. И. Полезащитное лесоразведение в Алтайском крае. Барнаул, „Алт. правда", 1951. 32 с. (Краев. лекц. бюро Отд. культ.-просвет. работы Алт. крайисполкома. В помощь лектору). 2000 экз. Беспл.

Мукомель И. Ф. Великая сталинская стройка на Днепре и перспективы развития сельского хозяйства орошаемых районов юга Украинской ССР. Киев, Изд. Акад. наук УССР, 1951. 20 с. (Ком. по делам культ.-просвет. учрежд. при Совете Министров УССР. Центр. лекц. бюро). 1500 экз. Беспл.

Плеский Г. М. Великие стройки коммунизма. (Методич. и библиогр. материалы в помощь библиотекам). Киев, Изд. Акад. наук УССР, 1951. 72 с. (Акад. наук УССР. Гос. публ. библ. УССР). 5000 экз. Ц. 4 р. в пер. — На укр. яз.

Прозоров Е. Д. Великие стройки коммунизма. на Волге. Харьков, Изд. Харьк. Гос. унив., 1951. 20 с. 10 000 экз. Ц. 60 к. — На укр. яз.

Прозоров Е. Д. Главный Туркменский канал. М., „Сов. наука", 1951. 24 с. с илл. (Великие стройки коммунизма). 100 000 экз. Ц. 45 к.

Руководство по почвенно-мелиоративным исследованиям в степных и лесостепных районах Европейской части СССР. Ч. I. Территориальные почвенные исследования. Сост. И. Ф. Садовников и В. И. Шраг. М., Изд. Мин. сельск. хоз. СССР, 1951. (Мин. сельск. хоз. СССР. Главн. упр. водн. хоз.). 5000 экз. Беспл.

Садофьев А. Ф. Как советские люди побеждают засуху. Краткий указатель литературы. Научн. ред. М. Г. Чижевского. М., 1951. (Гос. Библ. СССР им. В. И. Ленина. В помощь сельск. лектору). 15 000 экз. Ц. 60 к.

Саушкин Ю. Г. Великое преобразование природы Советского Союза. М., Географгиз, 1951. 124 с. с илл. и карт., 3 л. карт. 50 000 экз. Ц. 2 р.

Труды комплексной научной экспедиции по вопросам полезащитного лесоразведения. Т. I. Работы 1949 г. Вып. 1. Отв. ред. В. Н. Сукачев, Л. Ф. Правдин. М., Изд. Акад. Наук СССР, 1951. 504 с. с илл. и карт., 1 л. 2000 экз. Ц. 35 р. в пер.

Что читать о строительстве Каховской электростанции на Днепре, Южно-Украинского и Северо-Крымского каналов. Вып. 2. Симферополь, Крымиздат, 1951. 8 с. с план. (Крымск. обл. библ. Памятка читателю). 2000 экз. Беспл.

Что читать по вопросам орошения. Библиограф. справка. Ростов н/Д., 1951. 19 с. (Рост. гос. научн. библ. им. К. Маркса). 1500 экз. Беспл.

Эдилян Б. и А. Овакимян. Полезащитные полосы. Ереван, Айпетрат, 1951. 98 с. с илл., 1 л. план. (Популярн. библ. колхозника). 2000 экз. Ц. 1 р. 85 к. — На арм. яз.

ПОТЕРИ НАУКИ

ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА В. Н. ХИТРОВО

(К трехлетию со дня смерти)

7 июля 1949 г. советская ботаническая наука понесла тяжелую утрату — скончался доктор биологических наук, профессор Владимир Николаевич Хитрово — неутомимый флорист, геоботаник, знаток флоры и растительности средней России и Западной Сибири.

Владимир Николаевич Хитрово родился 8 января 1879 г. в Петербурге. Его отец — артиллерийский офицер, участник русско-турецкой войны, мать — артистка оперы. По окончании Таганрогской гимназии в 1897 г. В. Н. поступил в Киевский университет на естественное отделение физико-математического факультета. Здесь студент Хитрово с увлечением слушает лекции молодого талантливого профессора С. Г. Навашина, учится у приват-доцента университета Н. В. Цингера, слушает лекции проф. К. А. Пуриевича и проф. Баранецкого. Школа С. Г. Навашина определяет мировоззрение молодого студента. В это же время В. Н. знакомится с профессором Юрьевского университета, знатоком флоры Кавказа, Н. И. Кузнецовым. Профессор Кузнецов глубоко заинтересовал Хитрово своими идеями о происхождении флоры Кавказа.

Вместе со своими товарищами Г. А. Левицким (ученик С. Г. Навашина, цитолог) и Ерофеевым В. Н. совершает пешеходную ботаническую экскурсию по Северному Кавказу, проходит Военно-Осетинскую дорогу. Экскурсанты возвращаются в Киев, сделав большие гербарные сборы.

В „Трудах Юрьевского ботанического сада“ В. Н. печатает свою первую научную работу, выполненную в студенческие годы и представленную в Киевский университет как зачетное сочинение на тему: „Геоботанические исследования в области верхних левых притоков Оки“.

В 1902 г., окончив Киевский университет, В. Н. остался заниматься в лаборатории проф. С. Г. Навашина, а в январе 1904 г. был утвержден сверхштатным лаборантом. Начиная с 1904 г. В. Н. проводит курс практических занятий по специальной морфологии цветковых растений и по их определению. Однако, работая в лаборатории Навашина, В. Н. все же не стал заниматься в области цитологии и эмбриологии высших растений, а посвятил себя работам в области флористики и геоботаники.

В 1908 г. В. Н. приступил к магистерским экзаменам по всем разделам ботаники как главного предмета и по химии как предмета дополнительного и в 1910 г. получил звание магистранта ботаники. После прочтения двух пробных лекций он был допущен в качестве приват-доцента к чтению специального курса, нового для Киевского университета, —

„Растительные сообщества Европейской части России". Этот курс В. Н. читал до 1917 г.

Еще в гимназические годы, проводя летние каникулы в имении своего отца в Муратове, Орловской губ., В. Н. начал интересоваться флорой своего края. Его интерес к флористике и систематике позднее усилился под влиянием Н. В. Цингера и Н. И. Кузнецова.

Уже с 1901 г. В. Н. начал систематически заниматься флористическими и геоботаническими исследованиями Орловской губернии. На протяжении многих лет В. Н. проявил себя неутомимым краеведом, направлявшим всю свою энергию на изучение растительных ресурсов, которые можно было бы использовать на благо своего народа.

В первых своих работах В. Н. останавливается на изучении одного из интереснейших заповедников Среднерусской возвышенности — Галичьей Горы, ее флоры и растительности. Его увлекают геоботанические исследования, он изучает поймы рек Оки, Десны, Дона; он ставит перед собой задачу передать полученные теоретические результаты для использования сельскохозяйственной практике. При участии В. Н. было осуществлено осушение заболоченной долины р. Нерусы. С целью проанализировать сезонные смены аспектов растительности Орловской области В. Н. методически, в течение ряда лет — с 1904 г. по 1916 г. — проводит многочисленные фотосъемки специально намеченных площадок растительности в окрестностях Муратова. Такие съемки представляют собой один из методов, который позволяет проследить смены растительности и подойти к выяснению причин, обуславливающих смены аспектов. Детально изучаются луга поймы Десны, история их происхождения, статика и динамика растительного покрова. Таким же путем изучаются леса Брянской губ., луга Рязанской губ., заповедник на Галичьей Горе и т. д. Участвуя в работе Киевского общества грамотности, В. Н. в 1903—1905 гг. организует в обществе специальный отдел диапозитивов для иллюстрации лекций.

В результате обширного и многолетнего использования фотоаппарата при флористических и геоботанических исследованиях В. Н. пишет работу „Из 40-летнего опыта фотографа, вместо инструкции для геоботаников". Кроме технических рекомендаций, автор развивает интересные разделы о перспективе поверхности изображения, о физиологической основе восприятия изображения трехмерного пространства и т. д.

В. Н. принимал участие в организации Орловской опытной сети по сельскому хозяйству. В 1913 и 1914 гг. В. Н. участвовал вместе с агрономами-ботаниками проф. А. В. Краинским и проф. В. В. Колкуновым в организации Киевской областной опытной станции. В 1914 г. по его инициативе на песчаных зандрах левобережного Полесья возникла Новозыбковская с.-х. станция с тематикой сидерации песков и разрешения проблемы получения на них высоких урожаев.

В 1914 г. В. Н. организует и проводит геоботаническую работу на территории Орловской, Волынской и Рязанской губ. С началом первой империалистической войны В. Н. принимает участие на фронте, и госпитальная работа прерывает на три года научную деятельность В. Н. Сначала он работает уполномоченным по госпиталю в Бежице, а затем, до 1917 г., на западном фронте. Однако своей преподавательской деятельности в университете он не прерывает: периодически возвращаясь в университет, он читает свой курс.

После Великой Октябрьской социалистической революции В. Н. оставляет Киевский университет и сосредотачивает свою научно-исследовательскую и педагогическую деятельность у себя на родине в Орловской области. Об этом периоде своей жизни он пишет в дневнике: „Без



В. Н. Хитрово на летней экскурсии.

малейшего колебания, с момента, как докатился весною 1918 г. до г. Болхова Октябрь, я по первому призыву отдал свои силы советскому делу, не вернулся в Киевский университет, а остался служить своему родному краю, научному исследованию которого я со школьной скамьи посвятил свою жизнь. Октябрь развязал мне возможность отдать эти знания массам, новым строителям края. Я мобилизовал без остатка все свое время и все находящиеся в моем распоряжении внутренние ресурсы для осуществления этой цели. Работа внешкольная в местном Наробразе, курсы, лекции, музейное дело, издательство, осуществление вуза в Орле, широкая консультация по моей специальности — по вопросам растительности почв и вод, обслуживание мелиорации и опытного дела — вот в чем заключалась моя жизнь, в чем была ее цель и к чему я шел, презирая всякие недостатки, лишения и личные вопросы".

В 1919 г. В. Н. организует Муратовскую ботаническую базу в качестве отдела ботаники Шатиловской областной с.-х. станции. Муратовская база становится не только центром ботанических исследований, но и других краеведческих работ и существует до 1930 г. Здесь проводятся геоботанические исследования, изучается биология развития растений, их фенология, организуются почвенные и климатологические исследования. Особенное внимание уделяется изучению естественных кормовых ресурсов, а также вопросам мелиорации.

С 1919 г. В. Н. принимает деятельное участие в организации в Орле университета и Педагогического института. В 1921 г. Наркомпросом РСФСР В. Н. был утвержден профессором ботаники.

Отводя большое внимание изучению поемных лугов по Оке, Десне и по Дону, В. Н. организует стационары в Лопуше и в Трубчевске на Десне, а также заповедник Галичья Гора на Дону. Основной тематикой становится изучение фенологии и экологии растительности и отдельных видов, входящих в состав кормовых угодий, биология засорителей хлебов и т. д. В 1927—1929 гг. В. Н., вместе со своими сотрудниками, развертывает геоботаническое обследование и картирование заболоченной долины р. Нерусы, притока Десны, с целью регулирования русла и мелиорации лугов, а в 1930 г. проводит геоботанические и почвенные исследования Конского болота в бассейне р. Нерусы для мелиорации и для расширения площадей под коноплеводство. В результате тридцатилетней работы в Орловской обл. В. Н. создал гербарий в количестве 1100 видов орловской флоры, переданный Педагогическому институту в Орле и составил рукопись полной критической флоры Орловской области.

Работая над проблемой травосеяния, В. Н. организует в 1925 г. экспедицию в Сибирь, исследовавшую территорию вдоль Сибирской ж. д. на восток до станции Карымской, в целях поисков дикорастущих форм красного клевера и сбора образцов его семян. В 1926 г. В. Н. повторяет экспедицию в Сибирь, экскурсируя на восток до Читы и вниз по Енисею от Красноярска до Игарки. Во время этой экспедиции им был собран большой и интересный гербарий и коллекция семян клевера. С 1930 г. свою деятельность В. Н. переносит за Урал. В 1931 г. он обрабатывает на Свердловской областной контрольной семенной станции материалы по засоренности полей Уральской области. В 1932—1934 гг., в связи с землеустроительными работами, В. Н. проводит геоботанические обследования Тюменского, Исетского и Ярковского районов. В конце 1933 г. В. Н. работает в Чердыни, а в 1934 г. — в Тюмени.

В 1935 г. В. Н. возглавляет Тюменско-Тобольскую экспедицию (Сибирского н.-и. института зернового хозяйства) по изучению дико-

растущих кормовых трав, по выявлению их экотипов, по изучению сорняков и по сбору семян дикорастущих кормовых трав. С 1935 г. В. Н. ведет ботаническую работу в Омске, а с 1936 г. по 1939 г. руководит работой стационара опытной станции животноводства в с. Луговом Тюменского района. Здесь В. Н. развертывает огромную работу по изучению сенокосов и пастбищ и приемов их мелиорации, по изучению биологии развития луговых растений, по фенологии цветения и по приросту массы на естественных сенокосах и пастбищах. Эти работы В. Н. дали основание сделать расширенные выводы о сезонном плеоморфизме и об эволюционных сдвигах лугопастбищной растительности в лесной зоне Сибири и в средней России под воздействием различных форм эксплоатации и способов использования нарастающей массы. В 1939 г. В. Н. проводит производственный опыт внедрения системы луго-пастбищного севооборота с комбинированием естественных и искусственных элементов зеленого конвейера и опыт хозяйственной организации колковой территории в системе загонной пастьбы.

В 1940 г. с целью популяризации науки В. Н. принимает участие в работах Омской детской технической станции юных натуралистов, организует экспедицию юннатов по Иртышу. Во время экспедиции в своих лекциях и беседах он развертывает перед юными слушателями картины природы, знакомит их с растительным миром, четвертичной геологией и историей происхождения почв и растительности. Его слушатели с глубоким интересом принимают участие в заданиях своего руководителя, друга и старшего товарища и с большим воодушевлением коллекционируют, гербаризируют и наблюдают.

В период великой Отечественной войны В. Н. включился в геоботаническое обследование кормовых угодий Барабы. С 1943 г. В. Н. принимает участие в агроклиматических работах Сибирского н.-и. института зернового хозяйства в Омске, а с 1944 г. начинает работать в этом институте в качестве старшего научного сотрудника, оставаясь в этой должности до конца жизни.

Основное биологическое направление в работах В. Н. начинает складываться еще с 1901 г. под влиянием наиболее яркого среди русских ботаников дарвиниста проф. Н. В. Цингера. Работы этого ученого по сезонному диморфизму привлекают внимание В. Н. к изучению процесса видообразования у очанок. В 1906 г. В. Н. публикует работу „К систематике некоторых видов рода *Euphrasia*“. Изучая *Euphrasia Rostkoviana* Wettst. s. l., В. Н. утверждает, что в этом сборном виде надо отличать сезонные формы: летний вид *E. praerostkoviana* Chitrovo, произрастающий в условиях, близких к естественным, с очень поздним покосом или без покоса; под влиянием отбирающего действия покоса возникает *E. montana* Jord. — весенний вид, раннее цветение которого подгоняется покосом, а с другой стороны, формируется *E. Rostkoviana* Hayne, развивающийся после покоса. В этой работе В. Н. пишет и о других видах очанки.

В своей статье „Критические заметки по флоре Орловской губ. Наши представители рода *Geum* и их гибриды“ В. Н. изучает видообразование в этом роде, отбор рано и поздно цветущих форм. Продолжая в течение ряда лет разрабатывать эти идеи, В. Н. в 1926 г. заканчивает работу „Учение о сезонном плеоморфизме в приложении к селекции“. Позднее, в 1946 г., эта работа в рукописи была представлена в качестве диссертации, и на основе ее В. Н. была присуждена степень доктора. В этой работе видообразование сезонных форм рассматривается у очанок, гравилата, погремка, клевера, черешчатого дуба и др. Проблема сезонного плеоморфизма привела В. Н. и его учеников (Казаринов и Молозев) к разработке учения о фазах

развития растений, к учению о феномерах, об анатомических коэффициентах и о цикле омоложения по осям, т. е. к идеям, позднее развитым Кренке. На основании учения о фазах развития и архитектурных признаках В. Н. дал оценку и классификацию основных форм красного клевера, а также систему аппробации его сортов. Эти материалы получили освещение сначала в кратком дополнении к статье агронома Романовского-Романько, а позднее были подтверждены трудами академика Лисицына на Шатиловской опытной станции. На Всесоюзной Сельскохозяйственной выставке в 1923 г. работы В. Н. по клеверу были премированы дипломом 1-й степени.

В работах В. Н. наблюдается стремление к выявлению связей массовых явлений в жизни растений с факторами среды — теплом, светом и влажностью. В. Н. разрабатывает методику агроклиматической обработки факторов внешней среды. Такое направление получило отражение в ряде его работ.

Выводы из многочисленных фенологических наблюдений, сделанные В. Н., нашли применение в практике пчеловодства. Важным направлением в работах В. Н. было изучение растений, засоряющих хлебные посевы.

Еще в 1908 г. В. Н. выступает с докладом и печатает работу „О парусности зачатков некоторых растений". В этой работе он выдвигает понятие коэффициента парусности, под каковым понимается отношение проекции тела, выраженное в квадратных сантиметрах, к весу тела в граммах. В. Н. указывает на значение в эволюции растений принципа парусности семян, плодов и других зачатков.

Развивая идеи о возникновении в посевах хлебов путем отбора специфических засорителей, В. Н. создает новую биологическую классификацию сорняков на основе способов их размножения. Установленный В. Н. коэффициент парусности семян плодов и других зачатков вошел в учебники ботаники.

В работе о парусности зачатков полевых сорняков различных горизонтов, выполненной в 1912 г., вычислена парусность семян многих видов сорных растений, подчеркивается специфическое значение парусности как признака, направляющего отбор у сорняков. По мнению В. Н., на основе изучения парусности семян должна быть перестроена конструкция орудий зерноочистки.

В качестве дополнения к предыдущей работе в 1914 г. В. Н. опубликовал в „Трудах по прикладной ботанике" „Атлас семян и плодов среднерусских полевых сорных растений". В атласе даны фотоснимки семян свыше 200 видов сорняков. С целью дальнейшего, более углубленного изучения сорняков В. Н. на Орловской контрольносеменной станции изучает различия зерен сортов хлебных растений и видов засорителей, их сопровождающих: парусность, вес, размер, форму и характер поверхности.

Такая работа позволила В. Н. дать новую классификацию зачатков сорных растений по механическим свойствам их поведения в струе воздуха на наклонной плоскости. Эта работа, весьма интересная и ценная по своим результатам, осталась в рукописи, однако принципы, изложенные в ней, были учтены в практике при создании новых конструкций орудий зерноочистки и положены в основу аэродинамического анализатора.

Свои теоретические работы и выводы В. Н. всегда стремился связать с практикой и передать ей. Результаты своих исследований он внедрял в производство путем публикаций, путем выступлений на лекциях, на заседаниях, в докладах научных краеведческих и просветительных обществ; он выставлял свои работы на выставках и в музеях,

передавал таблицы и материалы в кабинеты вузов и всегда стремился сделать свои работы максимально доступными для широкого использования практикой.

В. Н. был активным членом многих обществ. Особенно деятельное участие он принимал, выступая с докладами о своих работах в Киевском и Петербургском обществах естествоиспытателей, в Киевском агрономическом обществе, в Киевском обществе любителей природы, в Фотографическом обществе „Дагерр". Но наиболее активное участие он принимал в работе Общества для исследования природы Орловской губ., созданного в 1905 г. по его инициативе и при его ближайшем участии. Вместе с В. Н. в организации этого общества участвовал известный русский палеоботаник проф. Залесский, почвовед Фрейберг и зоолог Горбачев. В Совете общества В. Н. исполнял обязанности редактора „Трудов", при его ближайшем участии издавались „Материалы к познанию природы Орловской губернии".

В 1925 г. под редакцией В. Н. был издан Губпланом сборник „Природа Орловского края". В составлении этого труда приняли участие несколько авторов, специалистов различных специальностей. Перу В. Н. принадлежат в этом сборнике разделы о практическом значении фосфоритов, о климате, о растительности. Совместно с Н. М. Усовым В. Н. пишет раздел „Устройство поверхности и вóды". В разделе, посвященном растительности, дается характеристика лесов и степей, сфагновых торфяников, болот, сорняков, а также приводится обзор по водорослям, грибам, лишайникам и т. д. И в этой работе В. Н. касается вопросов своей любимой темы — видообразования сезонных форм.

С 1944 г. здоровье В. Н. начало несколько ухудшаться в связи с заболеванием сердца. Однако и в последние годы жизни он продолжает усиленно работать над такими проблемами, как зерноочистка и отличительные видовые признаки семян и плодов полевых сорняков, изучая биологическое значение полового способа воспроизведения, стремится развить идеи Т. Д. Лысенко; уже больной, он составляет геоботанический очерк Тюменской пригородной зоны и работает над агроклиматическим очерком Омска. До последнего дня своей жизни В. Н. продолжает работать над окончанием своих рукописей, занимается вычерчиванием и составлением фенологических кривых и вообще не оставляет своих работ.

В жизни В. Н. был всегда жизнерадостным, оптимистически настроенным и вместе с тем чрезвычайно нетребовательным человеком.

Во всех работах В. Н. Хитрово, посвященных не только решению ботанических проблем, но и другим областям знания, сказывалась его высокая одаренность и разносторонняя образованность. Он всегда живо интересовался различными областями знания; его всегда привлекали вопросы физической географии, математики, геологии, почвоведения, гидрографии, быта населения, сельского хозяйства. Он не замыкался в узком кругу личных интересов; свои знания он стремился сделать достоянием широких кругов и передать их многочисленным своим ученикам, студентам и агрономам, крестьянам и пионерам. Просветительная деятельность в жизни В. Н. всегда занимала большое место.

В. Н. стремился создать свою школу в области флористики и геоботаники. Это был энтузиаст, природный краевед, всегда стремившийся связать науку с практикой. Изучение лугов он тесно связывает с вопросами кормодобывания. Изучая болота, он намечает пути к их осушке и к использованию для торфодобывания и земледелия. Изучая сорняки, он намечает меры борьбы с ними путем сортирования

зерна и обработки почвы. Наблюдая эрозию почв, он намечает приемы борьбы с нею или ставит вопрос о разработке этих приемов.

Советская ботаника в лице Владимира Николаевича Хитрово потеряла крупного и широко образованного ученого, энергичного общественного деятеля и патриота своей Родины.

В. Н. Андреев.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПРОФ. В. Н. ХИТРОВО

Геоботанические исследования в области верхних левых притоков Оки (Орлик, Вытебеть), произведенные в 1901—1902 гг. Тр. Бот. сада Юрьевск. унив. IV, 2: 85—106. Юрьев, 1903.

Растительность Галичьей Горы, Елецк. у. Орловск. губ. Виды Галичьей Горы. Мат. к познанию природы Орловск. губ. СПб., 1903.

О Галичьей Горе (Орловск. губ. Елецк. у.). Тр. СПб. общ. естествоиспыт. *XXXV*, 1, СПб., 1904, стр. 1—13; то же: Садоводство и ботаника, 1: 2—5; 2: 51—54. Орел, 1913.

Критические заметки по флоре Орловской губ. I. Новинки орловской флоры и новые данные о распространении более редких растений. Мат. к познанию природы Орловск. губ., 2; 1—14. СПб., 1904.

К истории и биологии *Trapa natans*. Зап. Киевск. общ. естествоиспыт., XX. Киев, 1905; то же: Мат. к познанию природы Орловск. губ., 4: 1—30. Орел, 1905.

Euphrasia. Изд. Бот. музея Академии Наук в гербарии русской флоры. Schedae ad Herb. Fl. Rossicae, V, (№ 1201—1600). 1905.

К систематике некоторых видов рода *Euphrasia*, обитающих в России. Тр. Бот. музея Академии Наук, *III:* 1—15. СПб., 1906.

Критические заметки по флоре Орловск. губ. II. Важнейшие находки и наблюдения исследователей за последнее время (1904—1906). Изв. Общ. для иссл. природы Орловск. губ., 1, 1907; отдельно в серии: Мат. к познанию природы Орловск. губ., 6: 1—39. Киев, 1907.

Carex humilis Leyss. и ее значение в степном вопросе. Изв. Общ. для иссл. природы Орловск. губ., 1, 1907; то же: Мат. к познанию природы Орловск. губ., 7: 1—34. Киев, 1907.

Хронологический обзор литературы по флоре Орловск. губ. Изв. Общ. для иссл. природы Орловск. губ., 1: 131—143. Киев, 1907.

О парусности зачатков некоторых растений. Зап. Киевск. общ. естествоиспыт., *XX:* 242—279. Киев, 1908.

Растительность долины Оки между устьем Нугря и г. Белевым. В книге: А. Ф. Флеров. Окская флора, 1906—1908 г.: 346—366. 1908.

Примечание к книге: Романовский-Романько. Орловский клевер. (Научное основание селекции и аппробации красного клевера). Изв. Общ. для иссл. природы Орловск. губ., 2: 8—10. Орел—Киев, 1910.

Критические заметки по флоре Орловск. губ. III. Наши представители рода *Geum* и их гибриды. (По вопросу о сезонном плеоморфизме). Изв. Общ. для иссл. природы Орловск. губ., 2, 1910; то же: Мат. к познанию природы Орловск. губ., 12; 9—48. Орел—Киев, 1910.

Критические заметки по флоре Орловск. губ. IV. Важнейшие находки и наблюдения исследователей за 1907—1910 гг. Изв. Общ. для иссл. природы Орловск. губ., 2, 1910; то же: Мат. к познанию природы Орловск. губ., 13: 1—31. Киев, 1910.

Дополнение к фенологическому обзору литературы по флоре Орловск. губ. Изв. Общ. для иссл. природы Орловск. губ., 2: 215—232. Орел—Киев, 1910.

Белена. (Обзор). Тр. Бюро по прикладн. ботанике, *III*. СПб., 1910.

О парусности зачатков полевых сорняков различных горизонтов. Тр. Бюро по прикладн. ботанике, 5: 101—138. СПб., 1912.

О видах и сортах клевера, растущих дико и разводимых в Орловск. губ. Вестн. Орловск. общ. сельск. хозяйства, 15: 4—7; 16: 1—4. Орел, 1912.

Об *Orobanche ramosa* L. (заразиха конопляная). Вестн. Орловск. общ. сельск. хозяйства. Орел, 1912.

Ботанико-географические очерки. Путеводитель по Галичьей Горе. Изв. Общ. для иссл. природы Орловск. губ., 3. Орел—Киев, 1913; то же: Мат. к познанию природы Орловск. губ., 19: 3—118. Орел—Киев, 1913.

Библиография, хроника научных исследований в Орловск. крае и личные известия. Изв. Общ. для иссл. природы Орловск. губ., 3: 216—224. Орел—Киев, 1913.

К вопросу о классификации естественных лугов. Тр. Киевск. с.-х. съезда: 1—26.

Киев, 1913; то же: Материалы по организации культ. кормовой площади. Тр. совещания, созванного Департ. земледелия в 1914 г.: 48—81. Пгр., 1915.

Предварительный отчет Горынской экспедиции, Тр. Общ. иссл. Волыни, *VII:* 1—17. Житомир, 1914.

Атлас семян и плодов среднерусских полевых сорных растений. Тр. Бюро по прикладн. ботанике, *VII:* 181—202. СПб., 1914.

Отчет по исследованию лугов и болот ботаником В. Н. Хитрово в Рязанск. губ. Изд. Земск. управы: 1—13. Рязань, 1914.

Болото Клесово. Исследования болот Волынск. губ. Отчет о рекогносцировочн. иссл. Изд. Волынск. губ. земства: 63—90. Пгр., 1915.

О родоначальной форме красного клевера *Trifolium praepratense* Chit. nov. sp. Изв. Шатиловской с.-х. опытн. станции, 2, 2: 126—130. Орел, 1922.

О новой межевой карте России. Краеведение, 2: 118—132. Пгр., 1923.

Отражение предшествующей погоды на состояние озимей и виды на их будущее. Бюлл. Орловск. губстатбюро и губплана, 2: 1—7. 1925.

Из текущих наблюдений над погодой по данным Муратовской базы. Бюлл. Орловск. губстатбюро и губплана, 1: 94; 2: 62—63; 5: 62—65. 1925.

Отклонения осадков в Орле от средней годовой. Бюлл. Орловск. губстатбюро и губплана, 205. 1925.

Начальная школа и краеведение. Изд. „Красная книга", 3—34. Орел, 1924.

Сборник „Природа Орловского края". Изд. Губплана. Орел, 1925. [О практическом значении фосфоритов — стр. 39—42; Климат — стр. 43—124; Устройство поверхности и воды (совместно с Н. М. Усовым) — стр. 125—222; Растительность — стр. 261—410; Дополнения — стр. 571—574].

Об упорядочении сбора, хранения и регистрации гербарного материала краеведческими организациями. Краеведение, 2: 183—189. 1926.

Природа Орловского края. Календарь-справочник на 1926—1927 гг. Изд. Орловск. губстатбюро: 76—107. Орел, 1926.

О фенологических работах Муратовской базы. Вступительная глава к работе А. И. Молозева. Тр. Шатиловской обл. с.-х. станции, сер. X: 3—9. Орел, 1927.

Стереозрение и стереоастигматизм. Мироведение, *XVII*, 4: 222—235. 1928.

Исторический обзор Муратовской базы, ботанического отдела станции. Тр. сев. черноземн. (быв. Шатиловской) станции: 68—80. Орел, 1928.

Перечень работ Муратовской ботанической базы. Тр. сев. черноземн. (быв. Шатиловской) обл. с.-х. опытной станции. Указатель изданий: 71—75.

Тепловой режим Сибири и зимостойкие расы клевера. Изв. сев. черноземн. (быв. Шатиловской) обл. с.-х. опытной станции, *2:* 1—28. Орел, 1928.

Охрана культурной площади и мелиорация. Хозяйство ЦЧО, 4: 100—105. 1929.

Вниз по Оке на лодке. Изд. „Экскурсионный краеведческий путеводитель", под ред. И. А. Гейнике. М., 1930.

Опытное луговодство и фенология. Тр. 1-го совещания луговодов-опытников: 182—184. 1928.

Многочисленные статьи по сельскому хозяйству. Газ. „Красное знамя", Тюмень, 1932—1935; и в других газетах.

ХРОНИКА

СОВЕЩАНИЕ ПО ЗАДАЧАМ И МЕТОДИКЕ СТАЦИОНАРНЫХ ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (22—26 XII 1951) В БОТАНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ им. В. Л. КОМАРОВА АН СССР

В Ленинграде, в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова Академии Наук СССР с 22 по 26 декабря 1951 г. состоялось совещание по задачам и методике стационарных геоботанических исследований.

Осуществление Сталинского плана преобразования природы поставило перед научными ботаническими учреждениями и геоботаниками нашей страны ряд неотложных задач исключительной народнохозяйственной значимости. Решать эти задачи требуется быстро, точно и всесторонне.

Характерной особенностью научных исследований настоящего времени является глубокая и тесная связь науки с производством. Только научный прогноз, обоснование и проверка выводов в процессе практического освоения будут двигать нашу науку и практику вперед. Задачи исследования и методы решения поставленных вопросов могут быть самыми разнообразными. Но одни методы работы способствуют быстрому и правильному решению вопросов, другие, устаревшие, вносят путаницу, замедляют решение или даже приводят к неправильным выводам.

Поэтому обмен опытом и знаниями, критика методов и результатов работы, выявление лучшего и внедрение этого лучшего в практику научного исследования приобретают в наши дни исключительное значение.

До сих пор многие вопросы геоботанических исследований решались с помощью маршрутных методов, и для решения ряда важных задач последние еще не утратили своего значения.

Однако чем глубже приходится изучать то или иное природное явление и чем оно сложнее, тем совершеннее должны быть методы исследования или эксперимента. Уровень современных знаний и характер новых задач, поставленных перед геоботаникой, все чаще и чаще выдвигают необходимость постановки длительных углубленных комплексных стационарных исследований. Если методика маршрутных геоботанических исследований в какой-то мере разработана и по ней имеются, хотя и несовершенные, пособия, то по методике стационарных геоботанических исследований еще нет ни одного руководства, и многие ценные методы являются достоянием одиночек.

Давно назрел вопрос об издании сводной методики стационарных геоботанических исследований. Но издание такого пособия требует предварительного просмотра, обсуждения и проверки разнообразных методических приемов решения тех или иных вопросов. Проведенное совещание частично и выполнило эту задачу.

На совещании присутствовало более 150 представителей научных, научно-производственных и учебных учреждений, занимающихся геоботаническими исследованиями вообще и стационарными в частности, были представлены специалисты разных профилей (геоботаники, экологи и физиологи растений, микробиологи, почвоведы и др.). Участвовали специалисты институтов Академии Наук СССР и ее филиалов, академий наук союзных республик, университетов, институтов — педагогических, сельскохозяйственных, гидрологических, Института полярного земледелия, Агролеспроекта и других учреждений и ведомств. Уже одно перечисление состава участников совещания показывает, что геоботанические исследования давно переросли узко специальные рамки и геоботаники участвуют в глубоком и всестороннем изучении и решении сложных проблем народнохозяйственного значения совместно со специалистами близких научных дисциплин.

На пленарных и секционных заседаниях было выслушано и обсуждено 35 докладов, показавших разнообразный характер задач и методики стационарных геоботанических исследований наших дней.

Открывая заседание, директор БИН АН СССР действительный член Академии Наук Белорусской ССР В. Ф. Купревич указал, что геоботанические исследования

в Советском Союзе получили огромный размах в связи с осуществлением Сталинского плана преобразования природы и приобрели большую глубину в связи с необходимостью комплексного изучения и решения важнейших народнохозяйственных проблем.

С докладом о задачах, характере и методике стационарных геоботанических исследований выступил чл.-корр. АН СССР А. П. Шенников. Он подчеркнул необходимость постановки длительных комплексных стационарных наблюдений и экспериментов для более тщательного и точного решения многих, до сих пор априорных, положений геоботаники. А. П. Шенников призывал связывать стационарные исследования с задачами народного хозяйства и использовать для разрешения вопросов проверенные, современные геоботанические, эколого-физиологические, биохимические, почвенные, микробиологические и другие методы исследования.

Этой же теме был посвящен доклад заслуженного деятеля науки, лауреата Сталинской премии проф. И. В. Ларина. Докладчик осветил вопросы, связанные с задачами и методикой исследования кормовых угодий в целях создания высокопродуктивной и устойчивой кормовой базы для животноводства, в частности в районах великих строек коммунизма. Большое внимание он уделил следующим вопросам: 1) рационализация приемов использования и улучшения естественных кормовых угодий и 2) создание искусственных сенокосов и пастбищ. И. В. Ларин предложил при решении вопросов, связанных с созданием высокопродуктивной и устойчивой кормовой базы для животноводства изучать: 1) структуру, урожайность, возрастные популяции травостоев, 2) способы и ход возобновления растений, 3) сезонную динамику растительности, 4) отавность, 5) запасные пластические вещества, 6) смены растительности, при различном характере воздействия, во времени и пространстве, 7) элементы и схемы пастбище- и сенокосооборотов, 8) растения-эдификаторы, 9) перспективные дикие кормовые и другие полезные растения, 10) травосмеси.

Содержательный доклад на эту же тему был сделан профессором Казанского университета М. В. Марковым. Доклад иллюстрировался разнообразными профилями диаграммами и схемами, отражающими результаты стационарных работ. Докладчик предложил при изучении конкретных участков растительности изучать: 1) видовой состав, 2) количественные соотношения компонентов, их взаимоотношения и структуру ассоциаций, 3) условия существования растительности, 4) взаимоотношения условий существования и растительности в целом, 5) взаимоотношения растительности с животным населением и его отдельными представителями, 6) сравнительное изучение роста, развития и размножения отдельных компонентов в ассоциациях и вне их (на отдельных делянках).

На общих задачах и методике стационарных геоботанических исследований применительно к условиям Тяньшанской высокогорной физико-географической станции Института географии АН СССР остановился Л. Н. Соболев.

Доклад о стационарных исследованиях растительности в Таджикистане сделал А. П. Саверкин. Он показал, что естественный растительный покров Таджикистана требует коренных преобразований, поверхностного улучшения и разработки правильной системы использования в целях создания высокопродуктивной кормовой базы для животноводства. Наметив обширную программу стационарных исследований, А. П. Саверкин, к сожалению, не уделил должного внимания методике изучения.

Общих вопросов касался и доклад профессора Курганского с.-х. института В. П. Кушниренко, поделившейся своим опытом руководства детальными геоботаническими исследованиями в колхозах, с привлечением колхозного актива.

Этими докладами было закончено рассмотрение общих вопросов стационарного геоботанического изучения растительности.

Большое внимание было уделено совещанием обсуждению докладов Комплексной юго-восточной экспедиции АН СССР, работающей в районах великих Сталинских строек коммунизма. С докладами „Первые итоги опытов по созданию защитных лесных насаждений на полупустынных солонцовых комплексах Заволжья" выступил проф. А. А. Родэ. Доклад иллюстрировался фотографиями молодых лесных полос и отдельных, особенно хорошо развивающихся пород в этих насаждениях.

Доклад на тему „Комплексные исследования по мелиорации почв на Джаныбекском стационаре" сделал А. Ф. Большаков от имени своего и от имени С. Д. Эрперт и А. Г. Бабич. А. Ф. Большаков дал краткую характеристику физико-географических условий района расположения стационара, задач и методики работ отряда. Докладчик осветил вопрос о самогипсовании почв, плантажной вспашке, посадке кулис и развитии древесно-кустарниковых кулисных насаждений на мелиорированных солонцах. Коснулся он и вопроса о способах посадки и значении подбора пород. А. Н. Большаков подчеркнул плодотворность комплексного разрешения поставленных задач специалистами разного профиля.

Доклад „О задачах стационарных геоботанических исследований в связи с разрешением кормовой проблемы на севере Прикаспийской низменности" сделал заслуженный деятель науки, лауреат Сталинской премии И. В. Ларин. И. В. Ларин доложил о результатах работ коллектива сотрудников на геоботаническом стационаре

в Джаныбеке и дал характеристику растительности, методики исследования и программы дальнейших работ этого стационара. Сообщение „О семенном возобновлении растений в степных и полупустынных условиях" сделала И. В. Каменецкая. Профессор П. П. Бегучев доложил „О стационарном изучении растительности пустынно-степных пастбищ в зоне предстоящего обводнения".

На этом же заседании был выслушан доклад чл.-корр. АН СССР А. П. Шенникова и доктора сельскохозяйственных наук Ф. Х. Бахтеева на тему „Влияние размещения компонентов травосмесей на их урожайность". Докладчики сообщили некоторые итоги экспериментальных работ, проводимых БИН АН СССР на базе Института земледелия им. В. В. Докучаева в Каменной степи.

Доклады, осветившие работу экспедиций и стационаров, участвующих в осуществлении Сталинского плана преобразования природы, касались районов с очень сложными объектами и задачами исследования, требующими особенно глубокого комплексного решения вопросов специалистами разного профиля. Во многих случаях возникает необходимость разработки специальной методики, постановки эксперимента в природной и проектируемой обстановке и проверки результатов в хозяйственных условиях.

Ряд интересных методических приемов исследования растительности предложил Л. Г. Раменский. Его доклад „Простейшие приемы полевого исследования, методы учета и обработки данных полевых опытов" вызвал большой интерес. Доклад был хорошо иллюстрирован схемами, диаграммами и рисунками.

Вопросу „О стационарном изучении смен растительного покрова южных степей и полупустынь" был посвящен доклад профессора Уральского педагогического института В. В. Иванова. Докладчик рассказал о проведенных им стационарных геоботанических исследованиях в Западном Казахстане. Интересен предложенный метод пескования солонцов, а также итоги работ по учету влияния минеральных удобрений на прирост надземной массы травостоя целинной степи (увеличение урожая на 45—60%).

Отвлеченно-теоретический характер носил доклад Г. И. Дохман „О сравнительном анализе характерных особенностей растений северных и южных степей". Характеризуя и сравнивая био-экологические особенности типичных растений южных и северных степей, автор не показал, как можно использовать результаты подобных исследований для решения практических задач.

Очень интересный доклад был сделан И. П. Мининой на тему „Некоторые методические вопросы в экспериментальной работе с травосмесями". И. П. Минина стоит на правильном пути к разрешению теоретических основ составления травосмесей. Предложенная ею методика заслуживает пристального внимания и дальнейшей разработки.

Наряду с освещением вопросов, связанных со стационарным изучением растительности пустынь, полупустынь и степей, представляющих особый интерес в связи со Сталинским планом преобразования природы, охватившим прежде всего именно эти природные зоны, на совещании было сделано не мало докладов о правильной системе использования, улучшения и повышения производительности растительного покрова более северных областей нашего Союза. Так, интересный доклад сделала В. М. Перштейн — „Лесо-луго-пастбищное хозяйство в травопольной системе земледелия", который вызвал оживленный обмен мнений.

Доклад проф. Л. А. Чугунова „Задачи стационарного изучения вопросов сельскохозяйственного использования временно затопляемых и постоянно подтопляемых земель" также был выслушан с живым интересом.

Доклад доктора биологических наук Т. А. Работнова „Основные направления геоботанических стационарных исследований в связи с разработкой приемов улучшения лугов" показал, что необходимо переходить от беглых, поверхностных наблюдений к тщательному, длительному изучению растений и растительности лугов, точному количественному учету наблюдаемых явлений и постановке экспериментов для разрешения как теоретических, так и практических вопросов.

Б. Г. Варварин сделал доклад „О значении стационарных геоботанических исследований в практике луговодства".

Большой интерес вызвало сообщение А. В. Барановской „О накоплении корневых масс в почвах в связи с вопросами гумусообразования". По докладу были высказаны критические замечания, касающиеся методики исследования корневых систем, развернулись оживленные прения.

Доклад Е. Ф. Винниченко „Опыт введения в культуру кормовых трав в Карело-Финской ССР", не дав ничего нового в методическом отношении, осветил нужную и плодотворную работу, проводимую ею в довольно трудных природных условиях. Большой интерес вызвал доклад аспирантки Пушкинского с.-х. института И. А. Паламарчук „О пастбищеобороте в мараловодческих хозяйствах Алтая". Доклад был интересен свежестью темы, живостью изложения и производственной направленностью.

Весьма специфический характер и интерес имела группа докладов, посвященных методике стационарного исследования некоторых частных объектов и явлений, как то: „О методах стационарного исследования почвы как биологического объекта" — доклад действительного члена Академии наук Белорусской ССР В. Ф. Купревича,

„Задачи и методы эколого-физиологического исследования растений в условиях высокогорий" — доклад О. В. Заленского, „О методике стационарных экологических исследований альпийской растительноси" — доклад И. М. Культиасова, „О методах изучения ритмики сезонного развития растений" — И. Г. Серебрякова, „К биологии цветения злаков" и „Влияние погоды на опыление люцерны и биоценотические отношения одиночных и медоносных пчел в ее посевах" — доклады А. Н. Пономарева.

На проведенном совещании сравнительно мало внимания было уделено вопросам стационарного изучения растительности лесов и болот. Так, об изучении растительности лесов было поставлено и обсуждено только два доклада: „Стационарные наблюдения над травяным покровом ельника черничника" — доклад проф. П. Л. Богданова и „Стационарные геоботанические исследования в Эстонской ССР" — информационный доклад проф. Тартуского университета А. Я. Вага.

На тему о стационарном изучении растительности болот было поставлено и обсуждено три доклада: доклад В. В. Романова — „Физические методы изучения условий существования болотных растений", доклад К. Е. Иванова — „Метод изучения гидрологического режима болотных массивов на основе использования количественных связей гидрологических элементов с растительным покровом" и доклад В. Д. Лопатина — „Методика и результаты наблюдений над пересадками сфагновых дернин на верховом болоте".

Все названные доклады вызвали большой интерес и оживленные прения, свидетельствовавшие о необходимости более широкого освещения и обсуждения задач и методики комплексного стационарного изучения растительности лесов и болот.

Много интересных мыслей, методических указаний и критических замечаний было высказано в прениях по всем докладам, но останавливаться на них нет возможности.

На заключительном заседании была принята общая резолюция, отразившая итоги работы совещания. Кроме того, был принят ряд частных решений по отдельным докладам.

Е. П. Матвеева.

РЕЗОЛЮЦИЯ СОВЕЩАНИЯ

Советская геоботаническая наука достигла больших успехов в изучении растительного покрова нашей Родины, в познании закономерностей становления и развития растительных сообществ. Значительные отряды геоботаников активно работают в районах великих Сталинских строек коммунизма, принимают непосредственное участие в осуществлении Сталинского плана преобразования природы. Ведутся обширные работы по инвентаризации кормовых, лесных и прочих угодий в целях их рационального использования и преобразования. Осуществление и дальнейшее развитие Сталинского плана преобразования природы и великих строек коммунизма требуют от советских геоботаников еще более глубокого и всестороннего изучения растительного покрова нашей Родины. Необходимо раскрытие его закономерностей и взаимосвязей со средой в целях улучшения естественного покрова и создания искусственных высокопродуктивных и устойчивых растительных сообществ.

Для выполнения стоящих перед геоботаникой задач возникает настоятельная необходимость усиления и перестройки стационарных геоботанических исследований. Они должны служить средством научно обоснованного и выраженного в количественных показателях прогноза путей развития растительного покрова в процессе планового хозяйственного использования и преобразования.

Несмотря на широкий размах стационарных исследований в различных направлениях, до сих пор еще не разработаны единые принципы и методы исследований, что задерживает решение ряда практических задач. При постановке стационарных геоботанических исследований Совещание рекомендует руководствоваться следующими основными положениями:

1. Считать объектом геоботанических исследований не только природные растительные сообщества, но в равной мере измененные человеком и искусственно им созданные растительные группировки.

2. Естественные и искусственные сообщества, виды, их слагающие, и среда их обитания должны изучаться в тесной взаимосвязи и взаимообусловленности, в процессе их природного развития и воздействий природных факторов и хозяйственных мероприятий. Поэтому стационарные геоботанические исследования должны быть комплексными, в них должны участвовать, кроме геоботаников, и другие специалисты по изучению мертвой и живой среды растительных сообществ и отдельных растений.

3. Стационарное изучение растительности на всех его этапах должно сопровождаться экспериментальными исследованиями в целях наиболее полного выяснения

значения тех или иных природных факторов и разработки способов управления растительным покровом и его преобразования. Особое значение при этом имеет геоботанический анализ и обобщение опыта производства.

4. В целях обеспечения наибольшей научной и производственной эффективности стационарных геоботанических исследований необходимо, в первую очередь, ставить изучение наиболее важных в хозяйственном отношении типов растительных сообществ, познание которых дает возможность разрешения важнейших научно-теоретических и хозяйственных задач.

5. Понимание закономерностей растительного сообщества в его связи со средой не достижимо без разностороннего и глубокого изучения организмов, его слагающих. Стационарные исследования должны охватить морфологические, эколого-физиологические и биологические особенности видов, с учетом значения их для определения роли вида в растительных сообществах. В первую очередь должны изучаться виды, имеющие наибольшее значение при формировании среды и растительного сообщества, а также и другие виды, имеющие особое научное и практическое значение. Однако изучение отдельных видов не должно заменять изучения сообщества в целом, т. к. только такое изучение может обеспечить выяснение роли сообщества в круговороте веществ и в преобразовании климата, почв и животного населения.

6. В целях получения полноценных научных и практических результатов как в качественном, так и в количественном отношениях необходимо периодические учеты и наблюдения проводить в течение всего года и, как правило, в течение нескольких лет.

7. Возросшая возможность оснащения советской науки приборами и аппаратурой обязывает всесторонне использовать их при изучении как растительности, так и факторов среды. В то же время необходима разработка методов и конструирование простейших приборов, доступных для широкого применения.

8. Для сравнимости полученных результатов исследования, а также для перенесения их на сходные природные объекты необходима тщательная характеристика природных особенностей изучаемого объекта, по возможности полный учет видового состава, растительного и животного населения сообщества, структуры сообщества и специфики его среды. Эти наблюдения необходимо соединить с изучением фенологии, которое должно сопровождать всю работу по стационарному изучению растительности.

9. При организации работы в нескольких физико-географических областях необходима разработка сквозных тем, т. е. изучение сходных растительных сообществ и отдельных хозяйственно важных видов в разных географических условиях. В эту работу необходимо широко вовлекать местные кадры.

10. Необходимо использовать возможность совместной работы с агрономическими и лесными опытными учреждениями в целях обеспечения более глубокого биологического анализа изучаемых явлений и обобщения получаемых данных.

11. Необходимо стационарное исследование сочетать с выборочным детальным маршрутным исследованием районов-ключей на основе сравнительного метода.

Исходя из вышесказанного, Совещание признает необходимым следующее:

1. Для согласования стационарных исследований, производимых разнообразными учреждениями, и для коллективной разработки методики необходимо создать при БИН АН СССР центральный орган в виде Постоянной комиссии по стационарным геоботаническим исследованиям, с обязательным включением в ее состав, кроме геоботаников, также фито- и зооэкологов, почвоведов, микробиологов, лесоводов, агрономов и других специалистов. Комиссия должна в ближайшее время, не позднее конца марта 1952 г., установить рекомендуемый минимум исследований и методы исследований, издав их в виде инструкций по изучению фенологии, корневых систем, динамике кормовой массы, динамике побегообразования и т. д. Ряд других инструкций надлежит составить в течение ближайших месяцев этого же года. Комиссии надлежит в дальнейшем корректировать разработку и усовершенствование методики, способствовать обеспечению стационарных работ необходимыми инструкциями и инструментарием, содействовать правильной организации комплексных исследований и обмену результатами, полученными различными учреждениями.

В частности ей поручается:

а) Просить Президиум АН СССР утвердить организацию при БИН АН СССР мастерских для изготовления приборов для стационарных геоботанических и эколого-физиологических исследований. Поручить стационарной комиссии разработать набор приборов и аппаратуры, необходимых для стационарных наблюдений.

б) Просить Президиум АН СССР организовать при БИН и некоторых других ботанических учреждениях республиканских академий и филиалов краткосрочные курсы по обучению методике геоботанических и эколого-физиологических исследований.

в) Просить редакцию „Ботанического журнала" расширить раздел „Методика исследований" и принять меры к составлению и опубликованию обзорных статей по методике отдельных разделов исследования.

г) Принять меры к составлению сводки методик по отдельным темам стационарного исследования растительности.

2. Предложить Отделу геоботаники БИН издать в 1952 г. программу сборника по методике стационарных геоботанических исследований. Необходимо обеспечить стационарные геоботанические исследования едиными программами и методиками по отдельным основным конкретным темам исследования, включая сюда программы, инструкции и общедоступные руководства и пособия, обеспечивающие правильное проведение массовых исследований, выполняемых местными кадрами.

3. Совещание считает необходимым сосредоточить внимание советских геоботаников на следующих основных вопросах, решаемых при помощи стационарного геоботанического изучения растительного покрова:

а) на приемах создания высокопродуктивной устойчивой кормовой базы;

б) на вопросах ухода, охраны, использования и создания лесных насаждений;

в) на вопросах борьбы с эрозией почв и ее последствиях;

г) на вопросах рационализации использования и мелиорации всех природных угодий.

При разработке перечисленных вопросов особое внимание уделить районам великих строек коммунизма.

4. Предложить Стационарной комиссии периодически созывать методические совещания для координации работ, согласования и разработки методик.

5. Подготовить и сдать в печать в 1952 г. материалы Совещания.

6. Созыв первого совещания Стационарной комиссии просить провести члена-корреспондента АН СССР А. П. Шенникова не позднее 15 I 1952.

ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

СПИСОК НОВЫХ ЧЛЕНОВ ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА, ПРИНЯТЫХ В 1951 г.

I. Совет Всесоюзного Ботанического общества в заседании, состоявшемся 30 января 1951 г., избрал действительными членами ВБО следующих лиц:

1) Бенецкая Галина Константиновна (Ереван), 2) Еникеев Сулейман Гиннятуллович (Фрунзе), 3) Иванина Людмила Ивановна (Ленинград), 4) Иванов Василий Васильевич (Псков), 5) Ильинская Ирина Алексеевна (Ленинград), 6) Кулиев Алекпер Мамедович (Кировабад), 7) Куприянова Людмила Андреевна (Ленинград), 8) Лапшин Михаил Михайлович (г. Горький), 9) Левина Роза Ефимовна (Ульяновск), 10) Лукина Екатерина Васильевна (г. Горький), 11) Нечаева Нина Трофимовна (Ашхабад), 12) Тихонова Зоя Евгеньевна (г. Горький), 13) Троицкий Николай Александрович (Симферополь).

В этом же заседании (30 I 1951) Совет Всесоюзного Ботанического общества, руководствуясь § 31 Устава ВБО, утвердил избрание в действительные члены Общества следующих лиц, принятых в члены ВБО постановлениями Совета отделений:

по Литовскому отделению: 14) Ринкунас Юозас Матвеевич (Вильнюс);

по Молдавскому отделению: 15) Барановский Афанасий Григорьевич (Кишинев), 16) Васильева Людмила Андреевна (Кишинев), 17) Васильева Татьяна Анатольевна (Кишинев), 18) Габай Вульф Соломонович (Бендеры), 19) Гейдеман Татьяна Сергеевна (Кишинев), 20) Гольдгаузен Маргарита Константиновна (Тирасполь), 21) Дворников Прокофий Игнатьевич (Кишинев), 22) Деревицкий Николай Федорович (Кишинев), 23) Иванов Сергей Михайлович (Кишинев), 24) Иванова Бронислава Игнатьевна (Кишинев), 25) Канивец Илья Иосифович (Кишинев), 26) Катаев Иван Алексеевич (Кишинев), 27) Китавин Тит Степанович (Кишинев), 28) Колесник Леонид Васильевич (Кишинев), 29) Колошина Людмила Михайловна (Кишинев), 30) Котелев Вадим Витальевич (Кишинев), 31) Кошельник Иван Иванович (Кишинев), 32) Любимова Елизавета Ивановна (Кишинев), 33) Малышев Евгений Иванович (Кишинев), 34) Маслов Василий Яковлевич (Кишинев), 35) Нестеренко Вера Григорьевна (Кишинев), 36) Ника Екатерина Ефимовна (Кишинев), 37) Остиани Михаил Гурьевич (Кишинев), 38) Патерино Григорий Александрович (Кишинев), 39) Пожарисская Лидия Петровна (Кишинев), 40) Петросян Арутюн Арамович (Кишинев), 41) Райхер Ирина Харитоновна (Кишинев), 42) Росляков Тимофей Григорьевич (Бендеры), 43) Тымко Михаил Макарьевич (Кишинев), 44) Храмов Евгений Сергеевич (Кишинев), 45) Шарова Нина Леонидовна (Кишинев), 46) Шутов Дмитрий Алексеевич (Кишинев);

по Московскому отделению: 47) Блукет Нина Александровна (Москва), 48) Бритиков Евгений Алексеевич (Москва), 49) Жолкевич Владимир Николаевич (Москва), 50) Зенченко Владимир Алексеевич (Москва), 51) Ипеджиян Ваган Мушегович (Москва), 52) Михайлова Лидия Васильевна (Москва), 53) Немцов Михаил Иванович (Москва), 54) Озол Адольф Мартынович (Москва), 55) Петровская Татьяна Павловна (Москва), 56) Тараканов Константин Никандрович (Москва);

по Свердловскому отделению: 57) Демидова Зинаида Афанасьевна (Свердловск), 58) Заблуда Григорий Васильевич (Свердловск), 59) Лебедев Павел Васильевич (Свердловск), 60) Минина Екатерина Федоровна (Свердловск), 61) Полуектов Константин Капитонович (Свердловск), 62) Спиридонова Нина Сергеевна (Свердловск);

по Узбекскому отделению: 63) Автономов Анатолий Иванович (Ташкент), 64) Алиева Амина Галимджановна (Ташкент), 65) Амелин Иван Семенович (Самарканд), 66) Арифхановна Мухаррам (Ташкент), 67) Арутюнова Люсик Григорьевна (Ташкент), 68) Белов Александр Иванович (Ташкент), 69) Березняковская Анна Васильевна (Ташкент), 70) Богданова Осия Хасановна (Ташкент), 71) Бондаренко Ольга Николаевна (Ташкент), 72) Бочанцев Виктор Петрович (Ташкент), 73) Бочанцева Зинаида Петровна (Ташкент), 74) Бурнаева Нодия Лушфрахмановна (Ташкент), 75) Бурыгин Вадим Анатольевич (Ташкент), 76) Бутков Александр Яковлевич (Ташкент), 77) Васильев Константин Владимирович (Самарканд), 78) Веденеева Раиса Семеновна (Ташкент), 79) Верник Раиса Савельевна (Ташкент), 80) Высоцкий Каетан Антонович (Ташкент), 81) Гаевская Людмила Сергеевна (Самарканд), 82) Галкина Нелли Васильевна (Ташкент), 83) Гафаров Бахретдин Хамидович (Самарканд),

84) Гафуров Акбар (Ташкент), 85) Гафуров Джахангир Мирсалиевич (Самарканд), 86) Гинтовт Екатерина Александровна (Ташкент), 87) Глущенкова Нина Ивановна (Ташкент), 88) Головин Петр Николаевич (Ташкент), 89) Гомолицкий Павел Александрович (Ташкент), 90) Горев Леонид Николаевич (Самарканд), 91) Гриценко Трофим Гаврилович (Ташкент), 92) Губанов Григорий Яковлевич (Ташкент), 93) Гущин Павел Осипович (Ташкент), 94) Джанаева Валентина Михайловна (Ташкент), 95) Енилеев Халил Хапрулович (Ташкент), 96) Журавель Михаил Семенович (п/о Кибрай), 97) Захарьянц Иван Лазаревич (Ташкент), 98) Землякова Матрена Ивановна (Ташкент), 99) Ибрагимов Мидхат Хисимитдинович (Ташкент), 100) Ионесова Анна Сергеевна (Ташкент), 101) Кабулов Джаббар Тилляевич (Самарканд), 102) Канаш Мария Степановна (Ташкент), 103) Карпов Александр Семенович (Ташкент), 104) Квасников Евгений Иванович (Ташкент), 105) Киселек Евгения Владимировна (Ташкент), 106) Ковалев Николай Васильевич (Ташкент), 107) Кокшарова Нина Евлампиевна (Ташкент), 108) Короткова Лидия Евгеньевна (Ташкент), 109) Краснополин Ефим Семенович (Самарканд), 110) Культиасов Николай Васильевич (Ташкент), 111) Курбатова Наталья Федоровна (Ташкент), 112) Леплинская Анастасия Александровна (Самарканд), 113) Ли Алексей Иванович (Ташкент), 114) Матвеев Владислав Павлович (Ташкент), 115) Мауер Федор Михайлович (Ташкент), 116) Мельникова Розалия Давидовна (Ташкент), 117) Милованова Лариса Владимировна (Ташкент), 118) Мирзаев Махмуд Мирзаевич (Ташкент), 119) Михайлова Евдокия Васильевна (Ташкент), 120) Молчанова Анна Ивановна (Ташкент), 121) Мамот Сергей Минович (Ташкент), 122) Момотов Иван Федорович (Ташкент), 123) Муратов Заман Муратович (Ташкент), 124) Мурзова Раиса Матвеевна (Ташкент), 125) Мусаев Джура (Ташкент), 126) Назаренко Любовь Ивановна (Ташкент), 127) Несмеянова Александра Денисовна (Ташкент), 128) Нигматов Хидаят Нигматович (Ташкент), 129) Новикова Ирина Владимировна (Ташкент), 130) Носачева Мария Даниловна (Ташкент), 131) Озолин Георгий Петрович (Ташкент), 132) Озолин Петр Карлович (Ташкент), 133) Павлов Александр Александрович (Самарканд), 134) Панфилова Татьяна Сергеевна (Ташкент), 135) Паройская Мария Иосифовна (Ташкент), 136) Пащенко Зинаида Михайловна (Ташкент), 137) Пимахов Филипп Степанович (Ташкент), 138) Подольская Ольга Иосифовна (Ташкент), 139) Потураева Нина Павловна (Ташкент), 140) Правиковская Ксения Николаевна (Ташкент), 141) Протасевич Лидия Андреевна (Самарканд), 142) Ражановский Сергей Петрович (Ташкент), 143) Ржевская Фарида Юсуфовна (Ташкент), 144) Ражановский Станислав Юлианович (Ташкент), 145) Романов Иван Дмитриевич (Ташкент), 146) Руми Виктория Артемовна (Ташкент), 147) Русанов Федор Николаевич (Ташкент), 148) Руссиан Мария Иосифовна (Ташкент), 149) Рыбаков Аркадий Андреевич (Ташкент), 150) Саидов Джура Камалович (Самарканд), 151) Сахобиддинов Сирадж Сахабиддинович (Ташкент), 152) Седов Василий Васильевич (Самарканд), 153) Сербинов Владимир Иванович (Ташкент), 154) Силкина Зинаида Александровна (Ташкент), 155) Славкина Таисия Ильинична (Ташкент), 156) Сторчак Людмила Илларионовна (Ташкент), 157) Титов Валериан Семенович (Ташкент), 158) Тодоров Николай Антонович (Ташкент), 159) Тощевикова Агния Георгиевна (Ташкент), 160) Тупчаев Маннион Тупчаевич (Ташкент), 161) Учеваткин Филипп Иванович (Ташкент), 162) Хазанович Рахиль Львовна (Ташкент), 163) Цейтлин Майер Григорьевич (Самарканд), 164) Чеврениди Сафокл Харлампович (Ташкент), 165) Череватенко Алексей Степанович (Самарканд), 166), Шамрай София Софиевна (Ташкент), 167) Шардаков Василий Семенович (Ташкент), 168) Шубина Любовь Никифоровна (Ташкент), 169) Щербаков Николай Иванович (Самарканд), 170) Юркевич Марианна Сергеевна (Ташкент);

по Украинскому отделению: 171) Акимова Нина Павловна (Днепропетровск), 172) Альбицкая Мария Александровна (Днепропетровск), 173) Аптекарь Эсфирь Марковна (Днепропетровск), 174) Артюшенко Александра Трофимовна (Киев), 175) Балковская Елизавета Николаевна (Днепропетровск), 176) Бачурина Анна Федоровна (Киев), 177) Бейлис-Выровая Раиса Арефьевна (Львов), 178) Бельгард Александр Людионович (Днепропетровск), 179) Боговик Иван Васильевич (Львов), 180) Бро Эстелла Лазаревна (Днепропетровск), 181) Бурачинский Алексей Михайлович (Киев), 182) Буслова Ефросиния Даниловна (Киев), 183) Вильчинский Тадеуш Феликсович (Львов), 184) Гаухман Зинаида Самойловна (Днепропетровск), 185) Женюк Елизавета Ивановна (Львов), 186) Дзюбенко Лариса Кузьминична (Киев), 187) Журбин Алексей Иванович (Львов), 188) Засимович Владимир Павлович (Киев), 189) Иваницкий Еремей Григорьевич (Львов), 190) Калужский Николай Иванович (Львов), 191) Карнаух Ефимия Даниловна (Киев), 192) Козий Григорий Васильевич (Львов), 193) Козинец Татьяна Евгеньевна (Львов), 194) Кастрюкова Ксения Юльевна (Киев), 195) Красин Абрам Яковлевич (Днепропетровск), 196) Крюкова Людмила Николаевна (Киев), 197) Лавитская Зинаида Григорьевна (Киев), 198) Лавицкая Анна Моисеевна (Днепропетровск), 199) Лазаренко Андрей Сазонтович (Львов), 200) Лазебная Анастасия Михайловна (Львов), 201) Лозицкая Людмила Николаевна (Киев), 202) Левин Александр Михайлович (Львов), 203) Литвинов Лев Самойлович (Львов), 204) Любинский Николай Архипович (Киев), 205) Любович Мирослав Евгеньевич (Львов), 206) Макодзеба Иван Афанасьевич (Днепропетровск), 207) Малиновский

Константин Андреевич (Львов), 208) Мельник Михаил Ильич (Львов), 209) Мельничук Всеволод Максимович (Львов), 210) Образцова Валентина Ивановна (Днепропетровск), 211) Салюков Петр Арсентьевич (Днепропетровск), 212) Сидельник Николай Андреевич (Днепропетровск), 213) Слободян Михаил Петрович (Львов), 214) Трегубенко Макар Яковлевич (Днепропетровск), 215) Третяк Юрий Дмитриевич (Львов), 216) Федий Валентина Александровна (Днепропетровск), 217) Харкевич Сигизмунд Семенович (Киев), 218) Худяк Мария Исааковна (Киев), 219) Цецур Мария Николаевна (Днепропетровск), 220) Чернобривенко Сергей Иванович (Днепропетровск), 221) Шмаргонь Евдокия Николаевна (Киев), 222) Щербина Александра Антоновна (Львов), 223) Ярошенко Павел Дионисович (Львов), 224) Ящук Ананий Прохорович (Киев);

по Юго-восточному отделению: 225) Алексивский Константин Николаевич (Саратов), 226) Алесковский Михаил Викторович (Саратов), 227) Барабанщиков Алексей Степанович (Саратов), 228) Бет Екатерина Ивановна (Саратов), 229) Бубнов Николай Петрович (Саратов), 230) Воробьева Наталия Федоровна (Саратов), 231) Гнутенко Мария Петровна (Саратов), 232) Годунов Николай Трофимович (Саратов), 233) Грязев Николай Дмитриевич (Саратов), 234) Дик Эрих Петрович (Саратов), 235) Дренов Иван Васильевич (Саратов), 236) Еременко Валентина Харитоновна (Саратов), 237) Жилкина Ирина Николаевна (Саратов), 338) Захаров Леонид Захарович (Саратов), 239) Захарьин Михаил Никифорович (Саратов), 240) Золотухина Мария Ивановна (Саратов), 241) Иванов Всеволод Вячеславович (Уральск), 242) Иванова Мария Васильевна (Саратов), 243) Иванова Раиса Дмитриевна (Саратов), 244) Касашеева Мария Васильевна (Саратов), 245) Кещ Зоя Григорьевна (Саратов), 246) Киш Константин Иосифович (Сталинград), 247) Клинковская Нина Ивановна (Саратов), 248) Ковалева Антонина Степановна (Саратов), 249) Козловский П. Н. (Саратов), 250) Кокушкина Раиса Павловна (Саратов), 251) Комирная Ольга Николаевна (Саратов), 252) Коровайкин Роман Павлович (АЗС, Екатерин. р-н Сарат. обл.), 253) Кох Елена Константиновна (Саратов), 254) Краснюк Авксентий Алексеевич (Саратов), 255) Кумаков Вадим Андреевич (Саратов), 256) Лавров Георгий Дмитриевич (Саратов), 257) Ланина Ксения Георгиевна (Саратов), 258) Лаухина Ольга Тимофеевна (Уральск), 259) Леношин Василий Кузмич (Саратов), 260) Лузина Алла Владимировна (Саратов), 261) Лыкова Любовь Ивановна (Саратов), 262) Львова Нинель Григорьевна (Саратов), 263) Медведева Ия Александровна (Саратов), 264) Натальина Ольга Борисовна (Саратов), 265) Никитина Клавдия Константиновна (Саратов), 266) Победоносцев Александр Павлович (Саратов,) 267) Рамзаев Федор Сергеевич (Саратов), 268) Рубина Роза Ефимовна (Саратов), 269) Рященко Зоя Меркурьевна (Саратов), 270) Скиданова Евгения Андреевна (Уральск), 271) Смирнов Александр Иванович (Саратов), 272) Смирнов Борис Михайлович (Саратов), 273) Соколова Мария Николаевна (Вольск), 274) Сорокина Ольга Сергеевна (Саратов) 275) Сунарева Валентина Николаевна (Саратов), 276) Сус Наталья Николаевна (Саратов), 277) Сус Николай Иванович (Саратов), 278) Таланова Маргарита Федоровна (Саратов), 279) Тапаил Георгий Дмитриевич (Саратов), 280) Тарасов Александр Осипович (Саратов), 281) Терешкина Александра Дмитриевна (Саратов), 282) Федоров Николай Иванович (Саратов), 283) Филатов Федор Иванович (Саратов), 284) Фокеев Павел Михайлович (Саратов), 285) Хвалина Нина Яковлевна (Саратов), 286) Червякова Полина Федоровна (Саратов), 287) Чистякова Лидия Дмитриевна (Саратов), 288) Чопова Анна Константиновна (Саратов), 289) Шатинов Федор Васильевич (Саратов), 290) Шехурдин Алексей Павлович (Саратов) 291) Шнайдерман Яков Абрамович (Саратов), 292) Шустова Елизавета Афанасьевна (Саратов), 293) Шушурин Филипп Васильевич (Саратов);

II. В следующем заседании Совета Всесоюзного Ботанического общества, состоявшемся 30 апреля 1951 г., избраны действительными членами ВБО следующие лица:

294) Алексеев Алексей Михайлович (Казань), 295) Гаммерман Адель Федоровна (Ленинград), 296) Гуляев Виктор Алексеевич (Мичуринск), 297) Долуханов Григорий Васильевич (Ленинград), 298) Евтушенко Гавриил Алексеевич (Фрунзе), 299) Еремеев Григорий Николаевич (Ялта), 300) Ефремов Иван Семенович (Ставрополь), 301) Кагиани-Вальтер Лидия Спиридоновна (Ленинград), 302) Каймакан Мария Архиповна (Ворошиловград), 303) Лобанов Николай Васильевич (Брянск. обл.), 304) Медведев Поликарп Федорович (Ленинград), 305) Мчедлишвили Парнаоз Александрович (Тбилиси), 306) Поплавский Кирилл Максимович (Мичуринск), 307) Саламов Алибен Батырбекович (Дзауджикау), 308) Соколова Елена Петровна (Мичуринск), 309) Татаринцев Александр Сергеевич (Мичуринск), 310) Турбин Николай Васильевич (Ленинград), 311) Храмцова Нина Федоровна (Ленинград), 312) Шалыганова Ольга Николаевна (Иваново), 313) Эйдельман Зинаида Михайловна (Харьков).

В этом же заседании (30 IV 1951) Совет Общества, руководствуясь § 31 Устава ВБО, утвердил избрание в действительные члены Общества следующих лиц, принятых в члены ВБО Советами Отделений Общества:

по Белорусскому отделению: 314) Акимова Ольга Дмитриевна (Минск), 315) Годнев Тихон Николаевич (Минск), 316) Денисов Захар Николаевич (Минск), 317) Дорожкин Николай Афанасьевич (Минск), 318) Кравчен Ефим Прокофьевич

(Минск), 319) Мироненко Алексей Викторович (Минск), 320) Михайловская Вера Арсентьевна (Минск), 321) Нестерович Николай Дмитриевич (Минск), 322) Сахаров Михаил Иванович (Минск), 323) Соснин Леонид Иванович (Минск), 324) Терентьев Валентин Михайлович (Минск), 325) Томин Михаил Петрович (Минск), 326) Шариков Кирилл Егорович (Минск);

по Куйбышевскому отделению: 327) Вашкулат Павел Николаевич (Кинель), 328) Ершов Михаил Фотиевич (Кинель), 329) Марковский Анатолий Георгиевич (Кинель), 330) Сазонов Виктор Иванович (Кинель), 331) Соболева Маргарита Петровна (Кинель), 332) Терехов Александр Федорович (Кинель);

по Украинскому отделению: 333) Борисенко Серафима Ивановна (Харьков), 334) Езерская Евдокия Ивановна (Харьков), 335) Ивахненко Антонина Николаевна (Харьков), 336) Клюшник Петр Иванович (Харьков), 337) Лукьяненко Л. В. (Харьков), 338) Масловский Андрей Давидович (Харьков), 339) Миловцева Мария Алексеевна (Харьков), 340) Немлиенко Федор Евдокимович (Харьков), 341) Островская Людмила Константиновна (Киев), 342) Потебня Надежда Андреевна (Харьков), 343) Татаренко Екатерина Степановна (Харьков), 344) Трунов Георгий Александрович (Харьков), 345) Федосеева Зоя Николаевна (Харьков), 346) Черноярова Михаил Васильевич (Киев), 347) Цымбал Михаил Михайлович (Днепропетровск).

III. Совет Всесоюзного Ботанического общества в заседании, состоявшемся 4 июня 1951 г., избрал действительными членами следующих лиц:

348) Зефиров Борис Михайлович (Ялта), 349) Яковлев Павел Никанорович (Мичуринск).

В том же заседании (4 VI 1951), руководствуясь § 31 Устава ВБО, Совет Всесоюзного Ботанического общества утвердил избрание в действительные члены Общества следующих лиц, принятых в члены ВБО Советами отделений Общества;

по Кировабадскому отделению: 350) Абдулаев Гадим Гуссейн Оглы (Кировабад), 351) Алиев Джабраил Мирза-али Оглы (Кировабад), 352) Атакишиев Гасан Алиевич (Кировабад), 353) Гребенников Прокопий Евсеевич (Кировабад), 354) Коробатов Василий Алексеевич (Кировабад), 355) Кулибеков Мамай Рогишович (Кировабад), 356) Лагазидзе Георгий Иосифович (Кировабад), 357) Малиновский Николай Александрович (Кировабад), 358) Мамедов Раджай Асад Оглы (Кировабад), 359) Московец Семен Никитыч (Кировабад), 360) Нагиев Мамед-Джафар РзаОглы (Кировабад), 361) Нариманов Али Самедович (Кировабад), 362) Пипнамазов Али Мамедович (Кировабад), 363) Садыков Мирза Гуссейн Оглы (Кировабад), 364) Самедов Алиовстат Шукар Оглы (Кировабад), 365) Хатипова Хаджи Мустафаева (Кировабад);

по Свердловскому отделению: 366) Баклоновская Зинаида Константиновна (Свердловск), 367) Васильев Матвей Дмитриевич (Свердловск), 368) Горчаковская Вера Владимировна (Свердловск), 369) Нестеров Петр Яковлевич (Свердловск).

по Украинскому отделению: 370) Белоконь Иван Петрович (Киев), 371) Береговой Петр Михайлович (Киев), 372) Богомаз Екатерина Ивановна (Киев), 373) Голынская Евгения Львовна (Киев), 374) Гребинский Сергей Орестович (Львов), 375) Гурмаза Андрей Максимович (Киев), 376) Дирдовский Владимир Иустинович (Киев), 377) Макаревич Мария Флориановна (Киев), 378) Марченко Мария Степановна (Киев), 379) Мининберг София Яковлевна (Киев), 380) Новиков Александр Леонтьевич (Киев), 381) Окснер Альфред Николаевич (Киев), 382) Полищук Любовь Константиновна (Киев), 383) Проценко Дмитрий Филиппович (Киев), 384) Токарь Леонид Остапович (Киев), 385) Топачевский Александр Викторович (Киев), 386) Туркевич Николай Васильевич (Киев), 387) Чернобыльская Мария Наумовна (Киев), 388) Ясюлевич Ольга Симоновна (Бердичев).

IV. Совет Всесоюзного Ботанического общества в последнем заседании, состоявшемся 14 ноября 1951 г., избрал действительными членами ВБО следующих лиц:

389) Абрамчик Михаил Наумович (Ольгино), 390) Ананова Елена Николаевна (Ленинград), 391) Бажанова Нина Васильевна (Ленинград), 392) Веселова Клавдия Николаевна (Ленинград), 393) Горбунов Михаил Георгиевич (Томск), 394) Ланина Лидия Борисовна (Коми АССР), 395) Лебедев Георгий Иванович (Чухлома), 396) Радченко Семен Иванович (Ленинград), 397) Тер-Мовисова София Николаевна (Ереван), 398) Туманян София Анушавановна (Москва), 399) Цветкова Нина Николаевна (Ленинград), 400) Шустова Лидия Дмитриевна (Ленинград), 401) Яковлева Наталия Дмитриевна (Ленинград).

Руководствуясь § 31 Устава ВБО, Совет Всесоюзного Ботанического общества в этом же заседании (14 XI 1951) утвердил избрание в действительные члены Общества следующих лиц, принятых в члены ВБО постановлениями Совета отделений:

по Куйбышевскому отделению: 402) Затварницкий Герман Феодосьевич (Куйбышев), 403) Клипиков Николай Васильевич (Куйбышев), 404) Медников Василий Петрович (Куйбышев), 405) Митюсов Петр Максимович (Куйбышев), 406) Назаренко Николай Алексеевич (Буйбышев), 407) Соловьев Петр Андреевич (Куйбышев), 408) Трескин Павел Петрович (Кинель), 409) Шарапов Карп Нестерович (Куйбышев);

по Литовскому отделению: 410) Василяускене Она Густавовна (Вилкия), 411) Мазелайтис Ионас Владиславович (Вильнюс).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. Г. Александров, М. М. Ильин, В. Ф. Купревич, Л. И. Курсанов, чл.-корр. АН СССР *Е. М. Лавренко* (зам. главн. редактора), чл.-корр. АН СССР *С. Д. Львов*, акад. *Н. А. Максимов*, акад. *А. И. Опарин, В. П. Савич, В. Б. Сочава*, акад. *В. Н. Сукачев* (главн. редактор), *Б. А. Тихомиров, Н. В. Турбин, Ан. А. Федоров*, чл.-корр. АН СССР *Б. К. Шишкин, Е. И. Штейнберг, А. А. Юнатов* (секретарь)

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Л. А. Иванов, А. А. Силина и **Ю. Л. Цельникер.** О транспирации полезащитных пород в условиях Деркульской степи. (С 1 табл. рис.) 113

Е. М. Лавренко и **А. А. Юнатов.** Залежный режим в степях как результат воздействия полевки Брандта на степной травостой и почву. (С 2 рис.) 128

А. А. Малышев. Термопериодизм и его значение в развитии растений 139

О. И. Морозова. Эволюционная роль выпаса животных в видообразовании покрытосеменных растений 158

А. Г. Воронов. О перезимовывании травянистых растений 173

ДИСКУССИИ 181

Л. Г. Раменский. О некоторых принципиальных положениях современной геоботаники (181).

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ 202

Л. Г. Раменский. К методике изучения растительности и населяемой ею среды. (С 1 рис.) (202).

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ 212

А. И. Здруйковская. К вопросу о вегетативной гибридизации лимона (212). — **М. И. Гребинская.** Строение семени шелковицы. (С 5 рис.) (214). — **Е. Н. Ананова.** Новые данные о сарматской растительности в низовье Днепра. (С 2 табл. рис.) (220). — **В. Н. Васильев.** Новые ископаемые виды рода *Trapa* L. (С 4 рис.) (226).

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ 231

Я. И. Проханов. Новое в международных правилах ботанической номенклатуры — изменения и дополнения, принятые VII Международным ботаническим конгрессом в Стокгольме в 1950 г. (231). — **Б. А. Тихомиров.** Полезная популярная книга по биологии растений (256). — **А. Жузе.** *А. Клеве-Эйлер* и *И. Гесслянд.* Предварительное сообщение о вновь открытых третичных отложениях на юге Швеции (260). — **Д. В. Лебедев.** Советская ботаническая литература · 12 (266).

ПОТЕРИ НАУКИ 279

В. Н. Андреев. Памяти профессора В. Н. Хитрово. (С 1 портретом) (279).

ХРОНИКА 287

Е. П. Матвеева. Совещание по задачам и методике стационарных геоботанических исследований (22—26 XII 1951) в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова АН СССР (287).

ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ 293

Л. Смирнов. Список новых членов Всесоюзного Ботанического общества, принятых в 1951 г. (293).

Адрес редакции: Ленинград, 22, ул. проф. Попова, 2. Всесоюзное Ботаническое общество.

Подписано к печати 25/IV 1952 г. М-29305. Бумага 70×108 1/16. Бум. л. 5 3/4. Печ. л. 15,75. + 1 вкл. Уч.-изд. л. 18,74. Тираж 4700. Зак. 301.

1-я типография Издательства АН СССР. Ленинград, В. О., 9 линия., 12.

15 руб.